

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по дисциплине
«Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика»
для студентов механических специальностей

В 2-х частях

Часть 2

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Минск 2006

УДК 681.327.11

ББК 85.15

П 38

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом университета

Составители: Н. И. Жарков,
А. Л. Калтыгин,
Ю. Н. Мануков,
А. Л. Шаповалов

Рецензенты: заведующий кафедрой инженерной графики и САПР
БГАТУ кандидат педагогических наук, доцент
О. В. Ярошевич;
заведующий кафедрой лесных машин и технологии
лесозаготовок БГТУ кандидат технических наук,
доцент *С. П. Мохов*

Проекционное черчение : учеб.-метод. пособие по дисциплине «На-
П 38 чертательная геометрия, инженерная и машинная графика» для студентов
механических специальностей: в 2 ч. Ч. 2. Индивидуальные задания для
практических занятий и самостоятельной работы студентов / сост. Н. И. Жар-
ков [и др.]. – Мн. : БГТУ, 2006. – 82 с.

ISBN 985-434-648-X

Во второй части пособия представлены индивидуальные задания по основным темам
проекционного черчения, предназначенные для закрепления навыков построения изображений
на чертежах.

Для студентов всех специальностей механического профиля.

УДК 681.327.11
ББК 85.15

ISBN 985-434-648-X (Ч. 2)
ISBN 985-434-499-1

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2006

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вторая часть учебно-методического пособия содержит задания для выполнения графических работ и упражнений в соответствии с рабочими программами по курсу «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» для студентов технических специальностей.

В первом разделе этой части пособия кратко изложены материалы, необходимые для выполнения и оформления чертежей, – методические указания по выполнению графических работ, информация о форматах (ГОСТ 2.301–68), масштабах (ГОСТ 2.302–68, линиях (ГОСТ 2.303–68) и шрифтах (ГОСТ 2.304–81).

Во втором разделе представлены варианты индивидуальных заданий, которые содержат материал, обеспечивающий закрепление знаний по темам раздела «Проекционное черчение» в процессе проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Весь учебный материал разбит на 8 задач, которые изучаются и выполняются на практических занятиях. Задания для каждой задачи содержат:

- формулировку задачи;
- краткие рекомендации по выполнению данного задания;
- варианты индивидуальных графически заданий.

Каждая графическая задача составлена в 30 вариантах. Это позволяет преподавателю выдавать задания различной сложности в зависимости от степени подготовленности студентов. Все задачи подобраны таким образом, что дают возможность проводить работу либо фронтально, либо индивидуально.

Содержание графических работ определяется прорабатываемой темой в соответствии с рабочими программами для различных специальностей, поэтому номера задач, выполняемых на практическом занятии, могут не совпадать с указанными в пособии.

Приведенные графические задачи позволяют глубже изучить геометрические тела, составляющих основу формы технических деталей, а также подробно рассмотреть последовательность выполнения видов, разрезов, сечений при построении чертежей деталей различной формы.

Примеры выполнения графических работ по всем рассматриваемым темам приведены в первой части данного пособия.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Чертежи выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (297×420 мм). На каждом листе помещается рамка чертежа и основная надпись. Размеры рамки и основной надписи, а также текст основной надписи приведены ниже в разделе «Форматы». Текст основной надписи приводится на чертежах – примерах выполнения заданий [1].

Варианты индивидуальных заданий по каждой задаче выбираются согласно порядковому номеру журнала учебных занятий.

Чертежи выполняются в заданном масштабе, компоновка изображений должна быть равномерной в пределах формата листа и занимать не менее 75% рабочей площади листа. Все линии проводятся карандашом с помощью чертежных инструментов. Толщина и размеры линий берутся в соответствии с ГОСТ 2.303–68. Все надписи на чертежах должны быть выполнены шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304–81.

Изучение раздела «Проекционное черчение» рекомендуется проводить в следующем порядке:

1. Ознакомиться с условием задачи и указаниями по ее выполнению.
2. Изучить соответствующий материал по теме и ответить на вопросы для самоконтроля [1].
3. Изучить правила выполнения графических работ.
4. Выполнить чертеж в той последовательности, которая приведена в методических указаниях, внимательно ознакомившись с примером выполнения чертежа данной задачи [1].

Форматы

Форматы листов чертежей определяют размеры внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Внутренняя рамка формата листа проводится толстой линией на расстояниях, указанных на рис. 1

ГОСТ 2.301–68 устанавливает следующие основные форматы чертежей и их обозначения:

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841×1189
A1	594×841
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

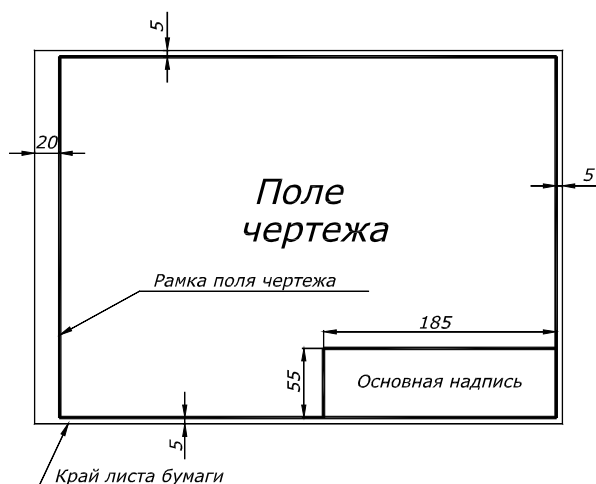


Рис. 1. Расположение рамок и основной надписи на чертеже (формат А3 и выше)

При необходимости допускается применять формат А5 с размерами 148×210 мм.

Наибольший основной формат А0, площадь которого равна 1 м², определяет размеры других основных форматов: каждый последующий формат получается путем деления предыдущего формата на две равные части параллельно меньшей стороне.

Допускается применение дополнительных форматов, образованных увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам (таблица производных форматов помещена в ГОСТ 2.301–68).

На каждом листе выполняется рамка, ограничивающая рабочее поле чертежа. Линии этой рамки проводят сплошной толстой линией от верхней, правой и нижней сторон внешней рамки на 5 мм и на 20 мм от левой (рис. 1).

Основная надпись

Основную надпись чертежа располагают в правом нижнем углу формата. На листах формата А4 основную надпись располагают вдоль короткой стороны листа.

Основная надпись выполняется сплошной толстой и сплошной тонкой линией.

Форма, размеры и порядок заполнения основной надписи на учебных чертежах приведены на рис. 2 (ГОСТ 2.104–68, форма 1).

Сокращенное название университета Курс Номер работы Номер варианта Номер задачи

7 10 23 15 10

11x5=55

БГТУ.010108. 001

18

15

Изм. Лист. № докум. Подп. Дата

Разраб.

Пров.

Проекционное черчение

Лист. Масса Масшт.

5.5.5 17 1:1

Лист Листов

12р. XTuT

Группа, факультет

20 50

185

Рис. 2. Размеры основной надписи и порядок заполнения

Масштабы

Масштаб – это отношение линейных размеров изображения на чертеже к его действительным размерам.

ГОСТ 2.302–68 устанавливает масштабы изображений на чертежах, которые должны выбираться из следующего ряда:

Масштабы уменьшения	1 : 2; 1 : 2,5; 1 : 4; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 15; 1 : 20 и т. д.
Натуральная величина	1 : 1
Масштабы увеличения	2 : 1; 2,5 : 1; 4 : 1; 5 : 1; 10 : 1; 15 : 1; 20 : 1 и т. д.

Масштаб, который указывается в основной надписи чертежа, обозначают по типу 1 : 1; 1 : 2; 2 : 1 и т. д. Масштаб отдельного изображения на чертеже, отличающийся от указанного в основной надписи, помещают в скобках за надписью, относящейся к изображению. Например: А(2 : 1); А–А(5 : 1).

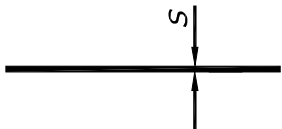


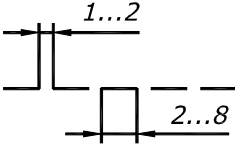
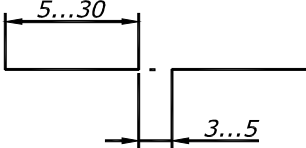
Линии

ГОСТ 2.303–68 устанавливает начертание, толщину и основное назначение линий, используемых при выполнении чертежей.

Толщина сплошной основной линии S должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Наименование линий, начертание, толщина по отношению к толщине основной линии и основные назначения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Типы линий, применяемых на чертеже, их размеры и основное назначение

Наименование и начертание линий	Толщина по отношению к толщине основной линии	Основное назначение линий
Сплошная толстая основная 	S	Линии видимого контура Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза) Линии перехода видимые
Сплошная тонкая 	От $S/3$ до $S/2$	Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии контура наложенного сечения Линии-выноски и полки линий-выносок Линии для изображения пограничных деталей («обстановка») Линии ограничения выносных элементов Линии построения характерных точек Линии перехода воображаемые
Сплошная волнистая 	От $S/3$ до $S/2$	Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза
Штриховая 	От $S/3$ до $S/2$	Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая 	От $S/3$ до $S/2$	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений

Наименование и начертание линий	Толщина по отношению к толщине основной линии	Основное назначение линий
Штрихпунктирная утолщенная 	От $S/2$ до $\frac{2}{3}S$	Линии изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»)
Разомкнутая 	От S до $1\frac{1}{2}S$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами 	От $S/3$ до $S/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками 	От $S/3$ до $S/2$	Линии сгиба на развертках Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях

Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихи в одной и той же линии должны быть приблизительно одинаковой длины. Штриховые и штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами. Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм.

Шрифты

Надписи, наносимые на чертежи и другие технические документы, должны выполняться стандартным шрифтом. Чертежные шрифты для всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.304–81.

Основным параметром шрифта является его размер h – высота прописных букв в миллиметрах, измеренная по перпендикуляру к основанию строки. На чертежах следует применять следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Высота строчных (малых) букв равна $\frac{2}{3}$ высоты прописных букв, что примерно соответствует последующему меньшему размеру шрифта. Например, для шрифта 5 мм высота строчных букв будет составлять 3,5 мм.

На чертежах, выполненных карандашом, размер шрифта должен быть не менее 3,5 мм. Можно использовать шрифты или без наклона, или с наклоном около 75° к основанию строки. В последнем случае размер шрифта измеряется также по перпендикуляру к основанию строки.

Перед нанесением надписей рекомендуется выполнить на чертеже разметку в виде сетки из тонких параллельных линий, проведенных на расстоянии h (высоты шрифта) друг от друга, и нескольких линий, задающих наклон шрифта, т. е. расположенных под углом 75° к первым двум линиям.

Расстояние между словами должно быть не менее ширины одной буквы шрифта данного размера.

Толщина обводки букв и цифр должна составлять примерно $S/2$ (половину толщины основной линии).

Принятые размеры надписей должны быть одинаковыми для данного чертежа.

Начертание букв русского алфавита и цифр должно соответствовать рис. 3.



Рис. 3. Шрифт типа Б (ГОСТ 2.304-81)

Пример выполнения надписей с наклоном 75° дан на рис. 4.

Стандарт ГОСТ 1050-88
Проекционное
черчение

Рис. 4. Пример выполнения надписей на чертеже

ЗАДАЧА 1

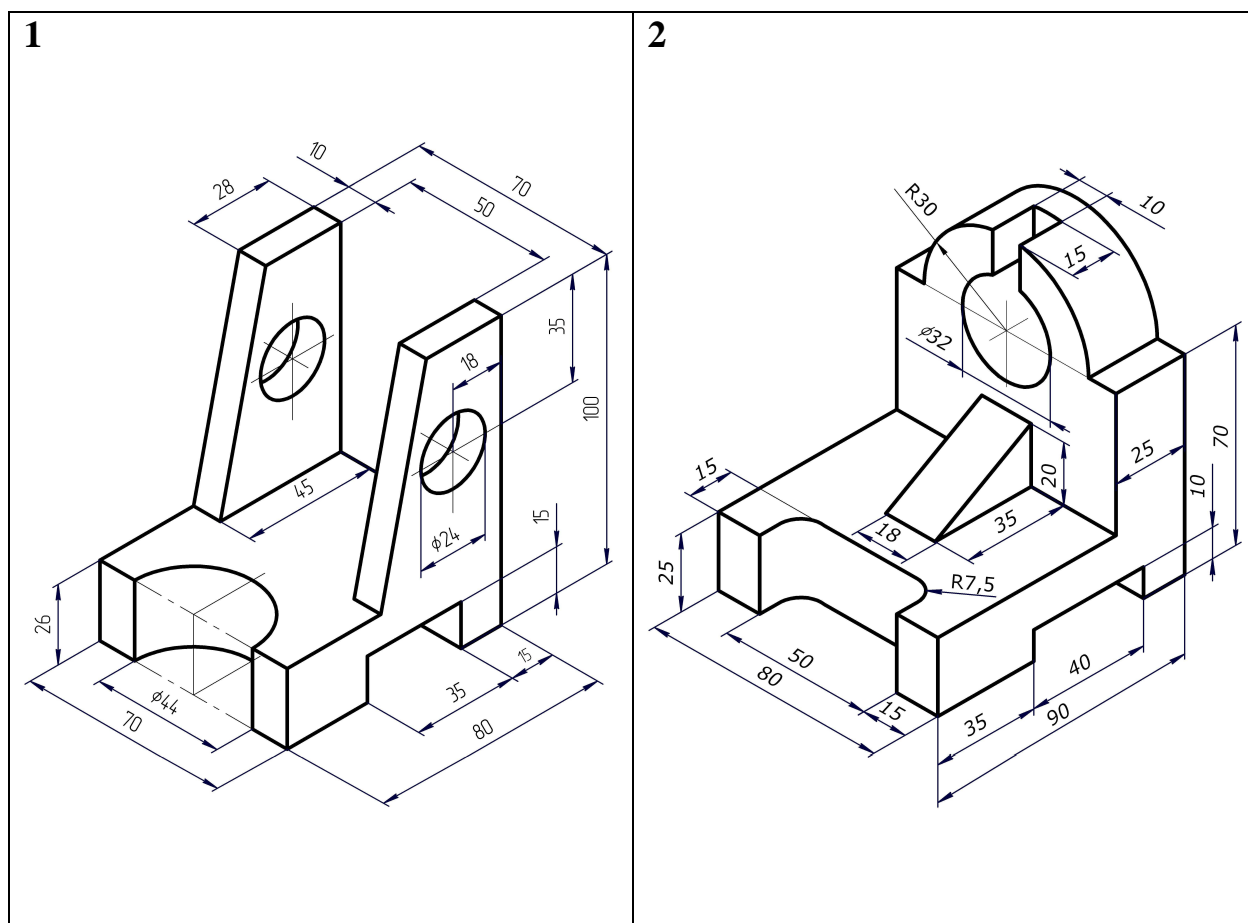
По наглядному изображению детали построить три основных вида (спереди, сверху, слева), нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 9–16.

Указания по выполнению задачи:

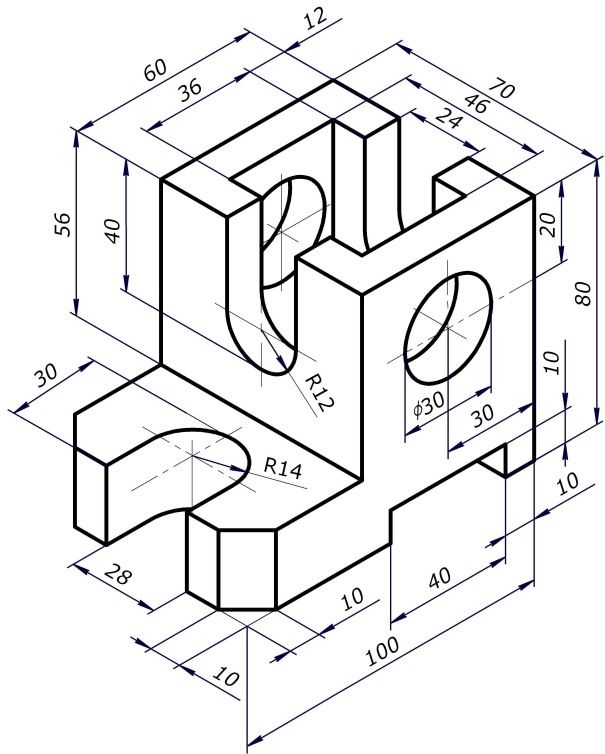
1. Изучить правила построения основных, дополнительных и местных видов [1, с. 4–7; 2], обратив особое внимание на расположение видов, проекционную связь между изображениями.
2. Внимательно ознакомиться с конструкцией детали по ее наглядному изображению и определить основные геометрические тела, из которых она состоит.
3. Выбрать главный вид детали, учитывая ее геометрическую форму, и рациональное размещение всех видов на поле чертежа.
4. Построить три основных вида детали, соблюдая проекционную связь и равномерно используя поле чертежа. Невидимый контур детали показать штриховыми линиями.
5. Нанести размеры детали в соответствии с требованиями и правилами, изложенными в [1, с. 45–48; 3].

Пример выполнения чертежа детали представлен на рис. 10 пособия [1].

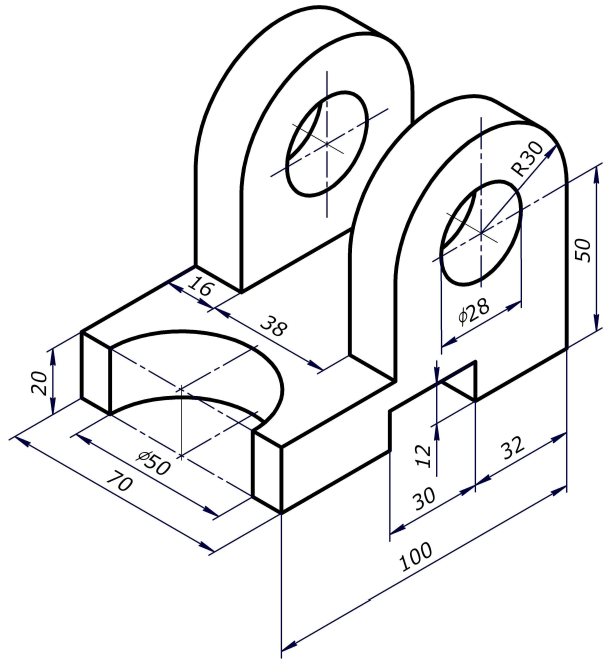
Варианты индивидуальных заданий для задачи 1



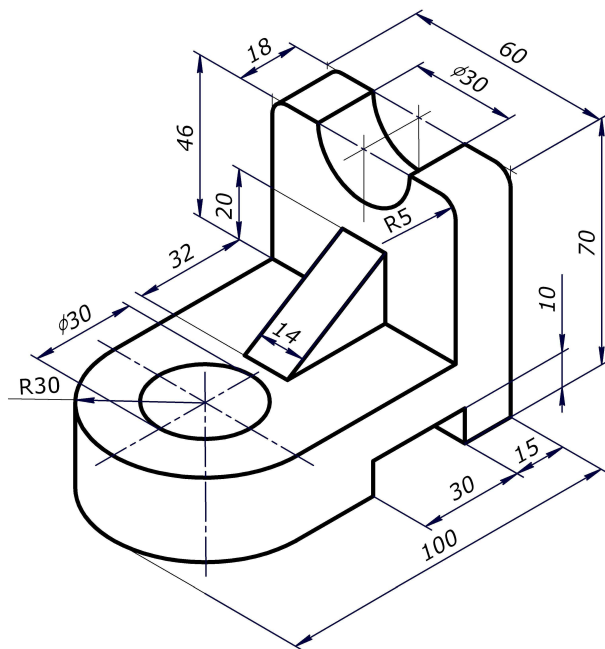
3



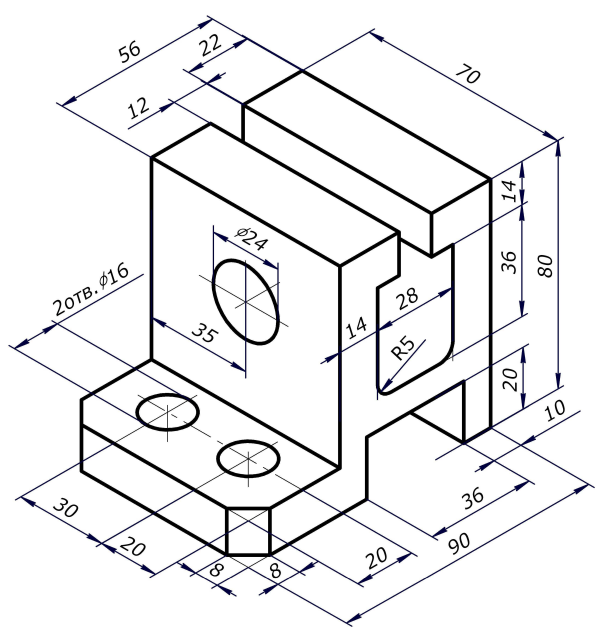
4



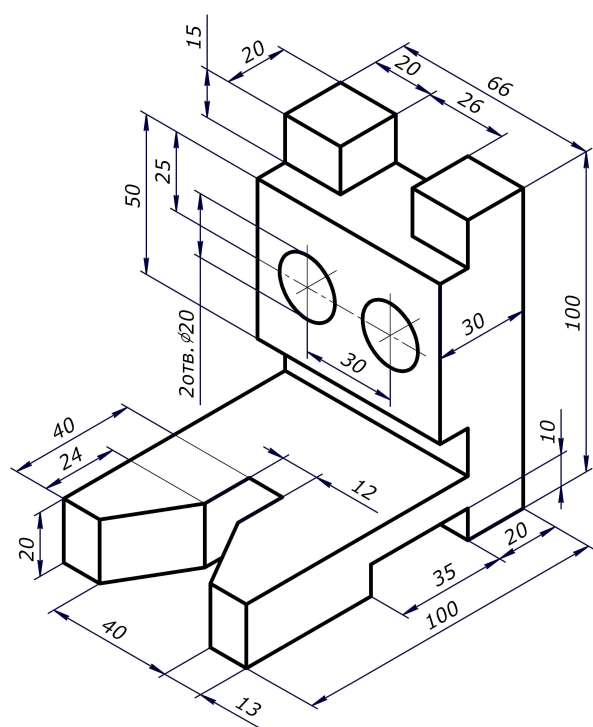
5



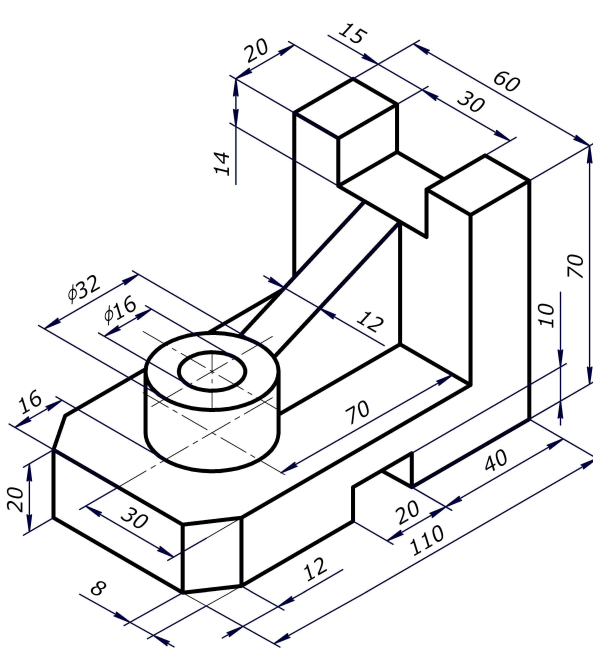
6



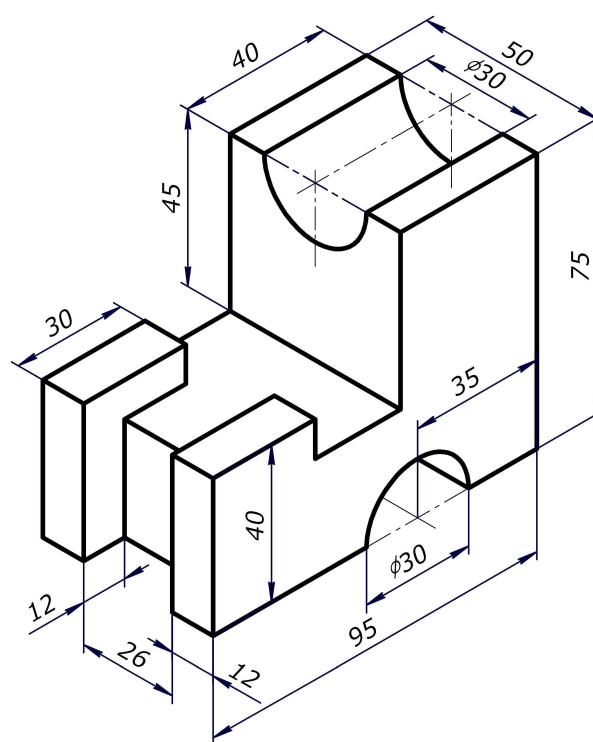
7



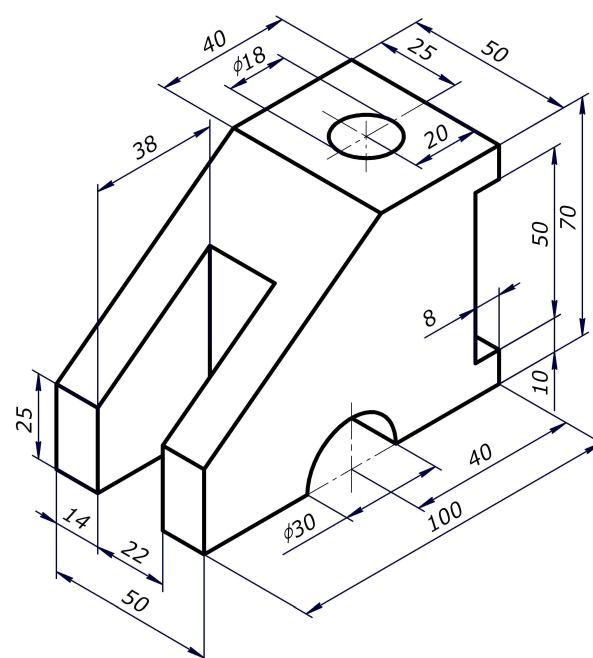
8



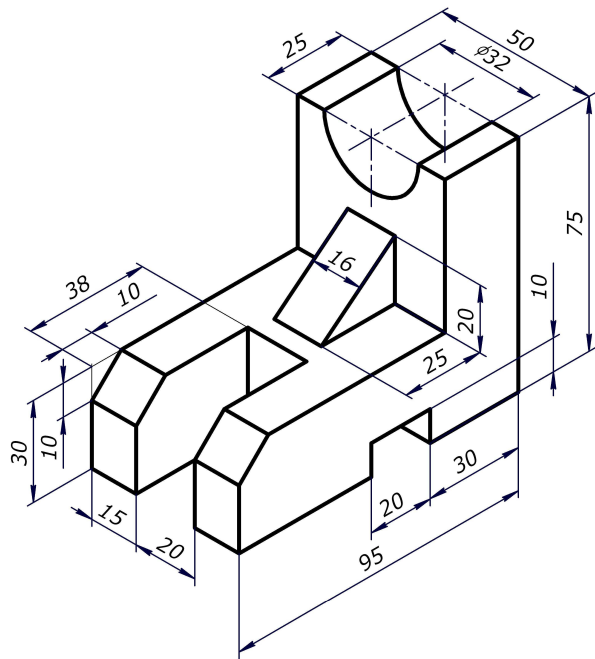
9



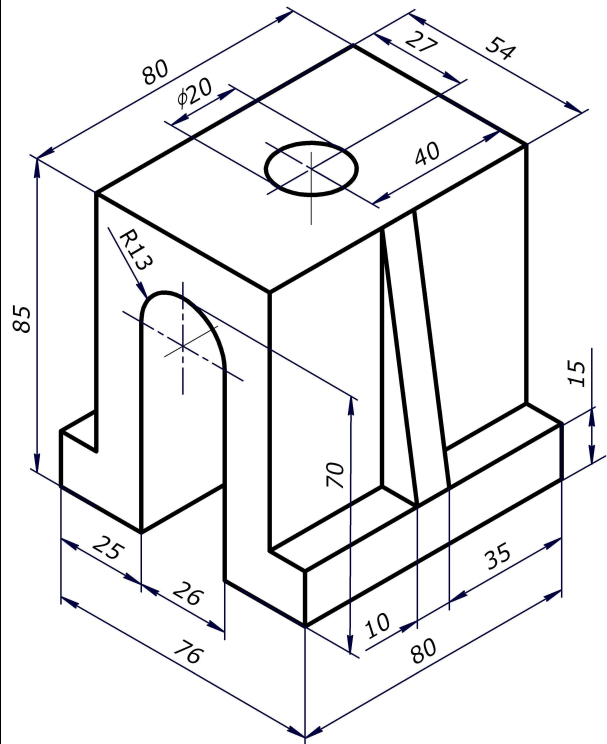
10



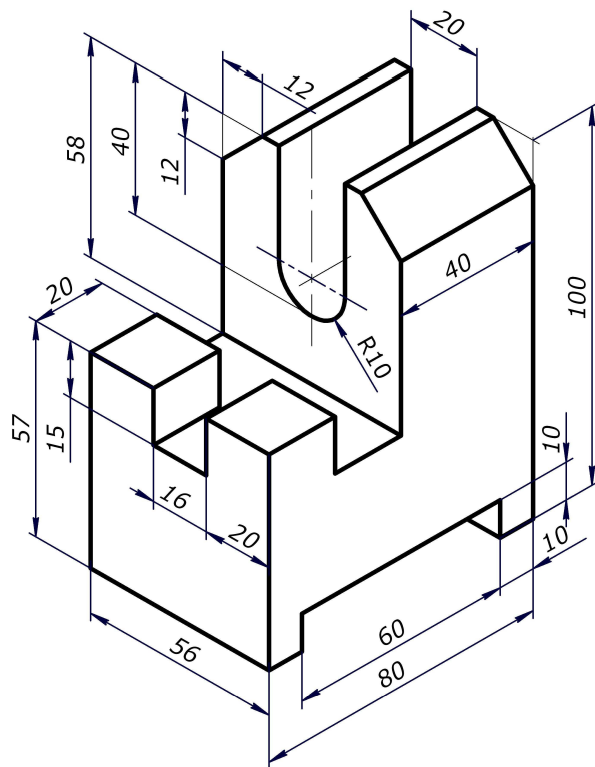
11



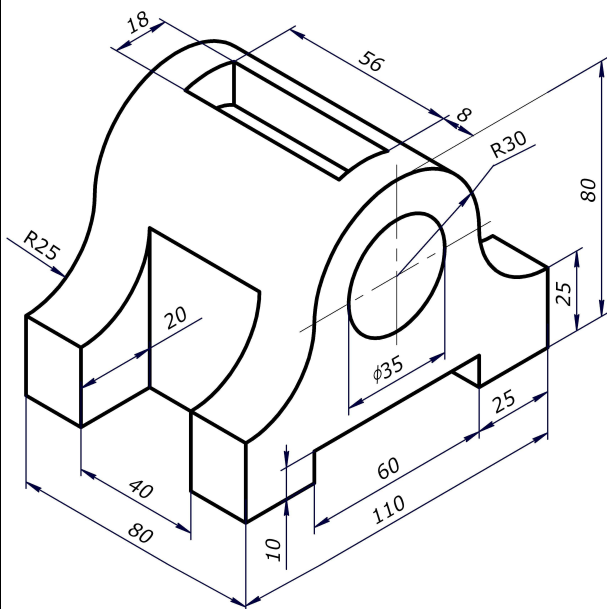
12



13



14



[illegible]

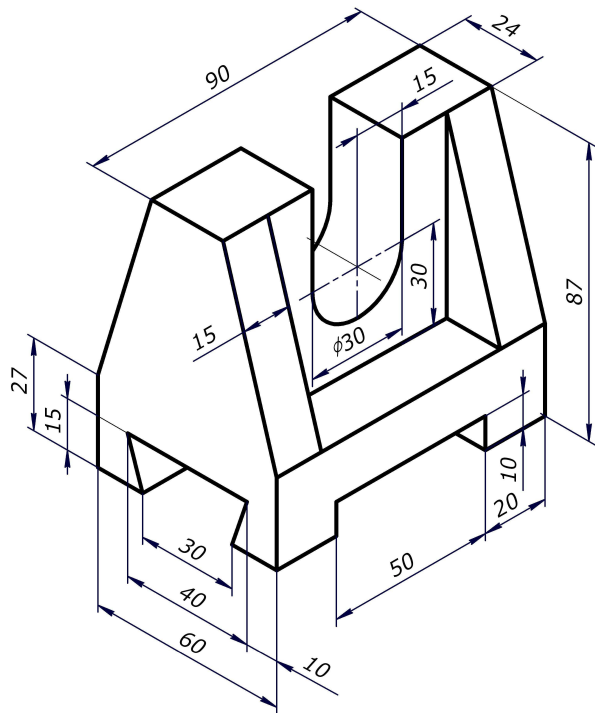
An isometric drawing of a mechanical part with the following dimensions:

- Overall width: 50
- Overall depth: 70
- Overall height: 80
- Front face width: 15
- Front face depth: 20
- Top face width: 10
- Top face depth: 14
- Side face width: 16
- Side face depth: 15
- Internal width: 28
- Internal depth: 11
- Internal height: 12
- Radius R25
- Radius R14

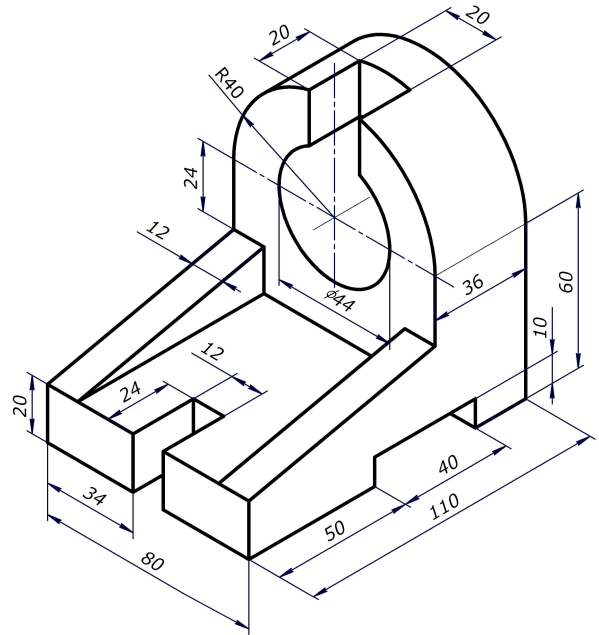
[illegible]

Isometric view of a mechanical part. Dimensions include: 40, 40, 40, 90, 20, $\phi 36$, 50, 6, 25, 40, 7, 110, 84, 20.

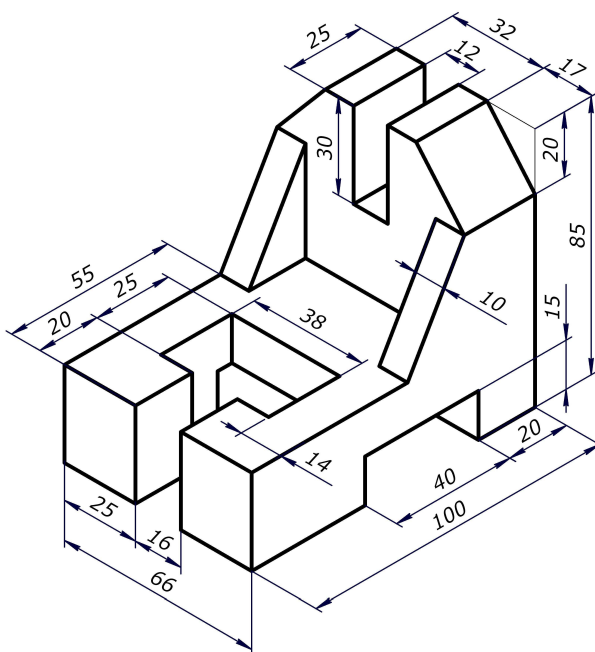
19



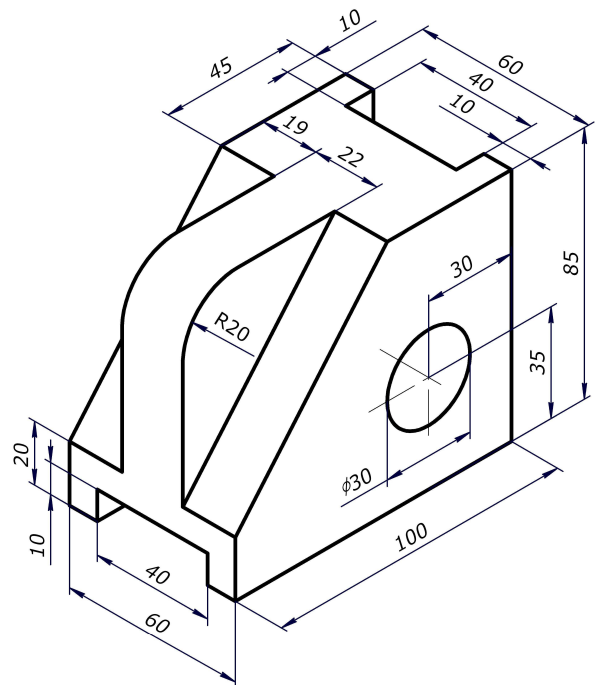
20



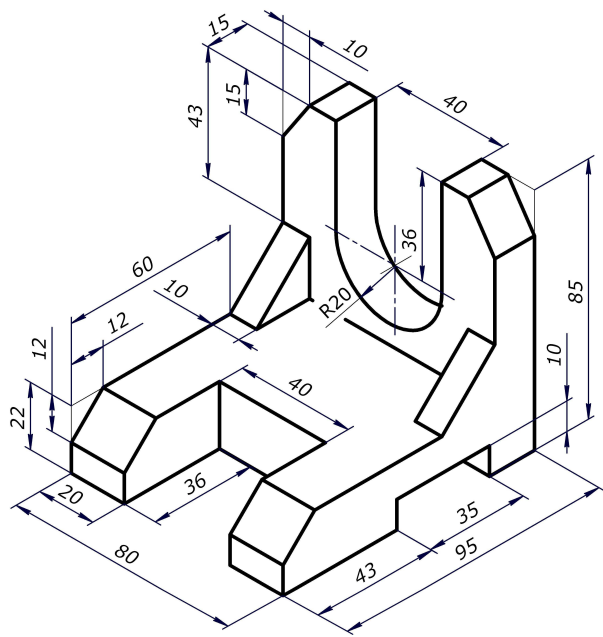
21



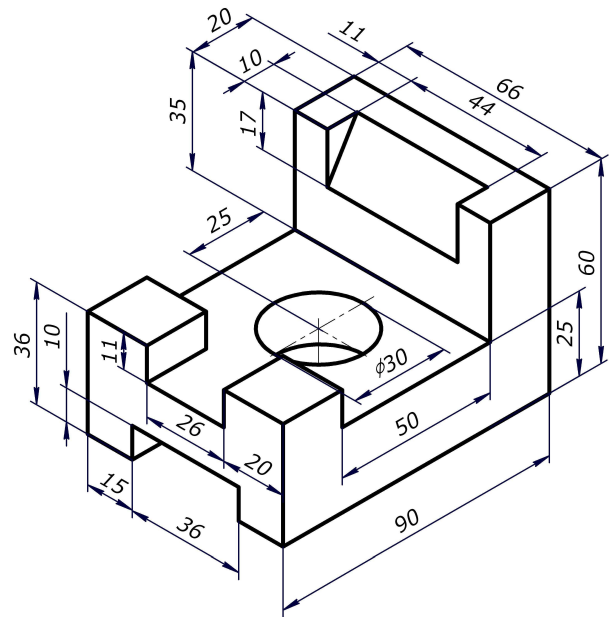
22



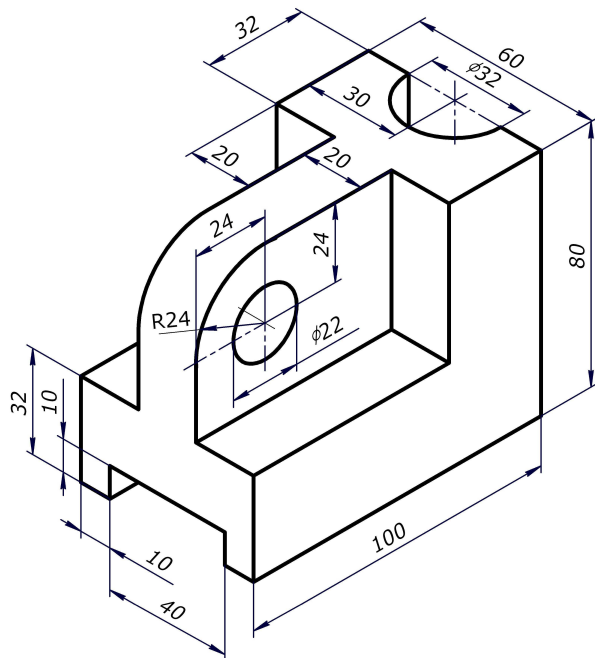
23



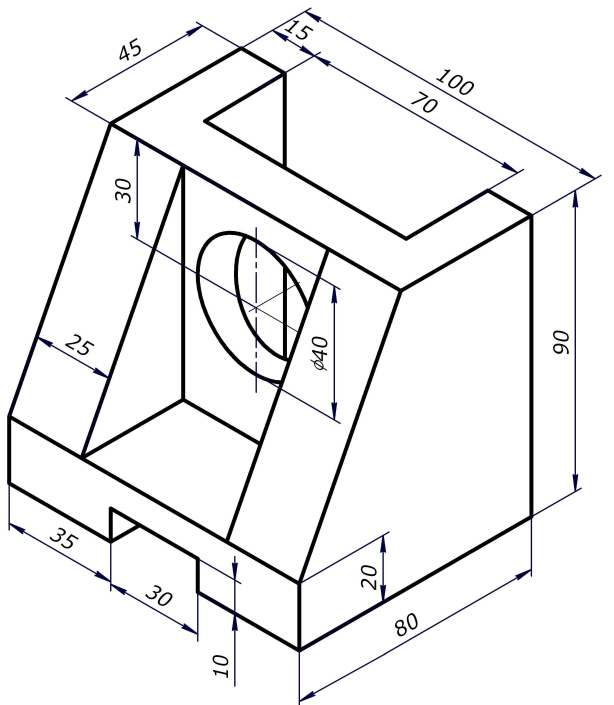
24



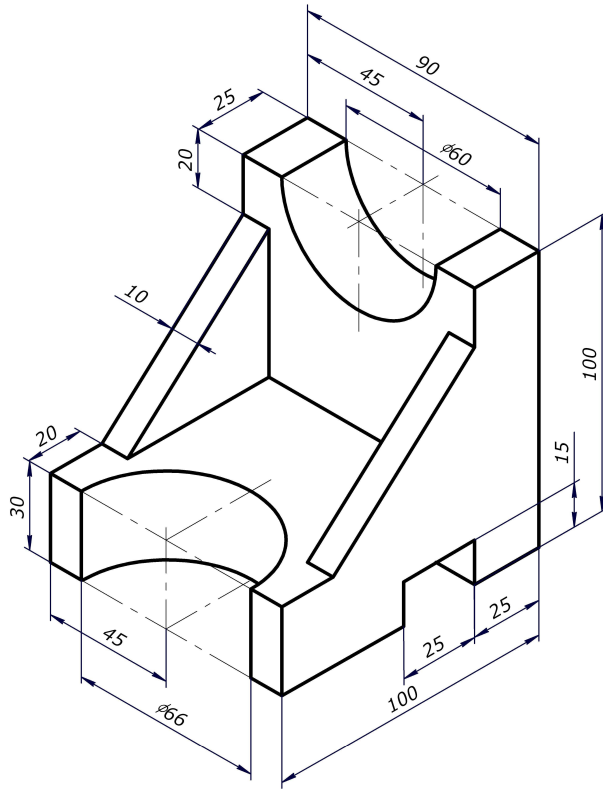
25



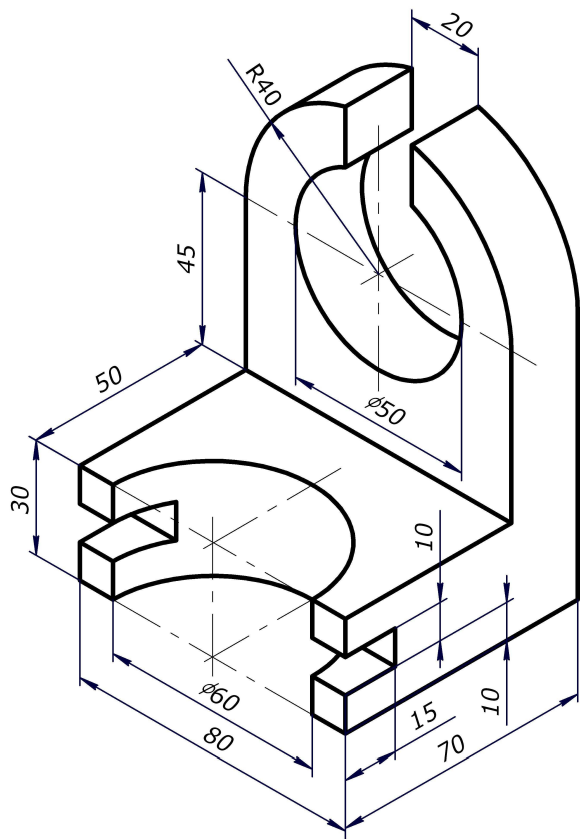
26



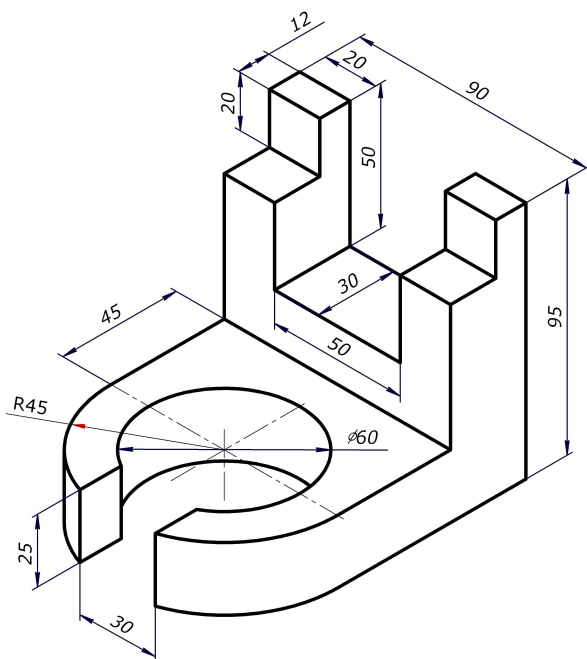
27



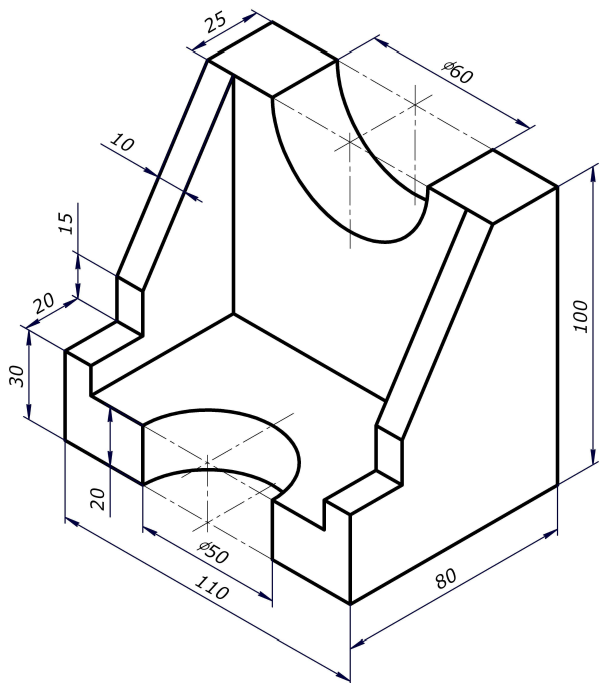
28



29



30



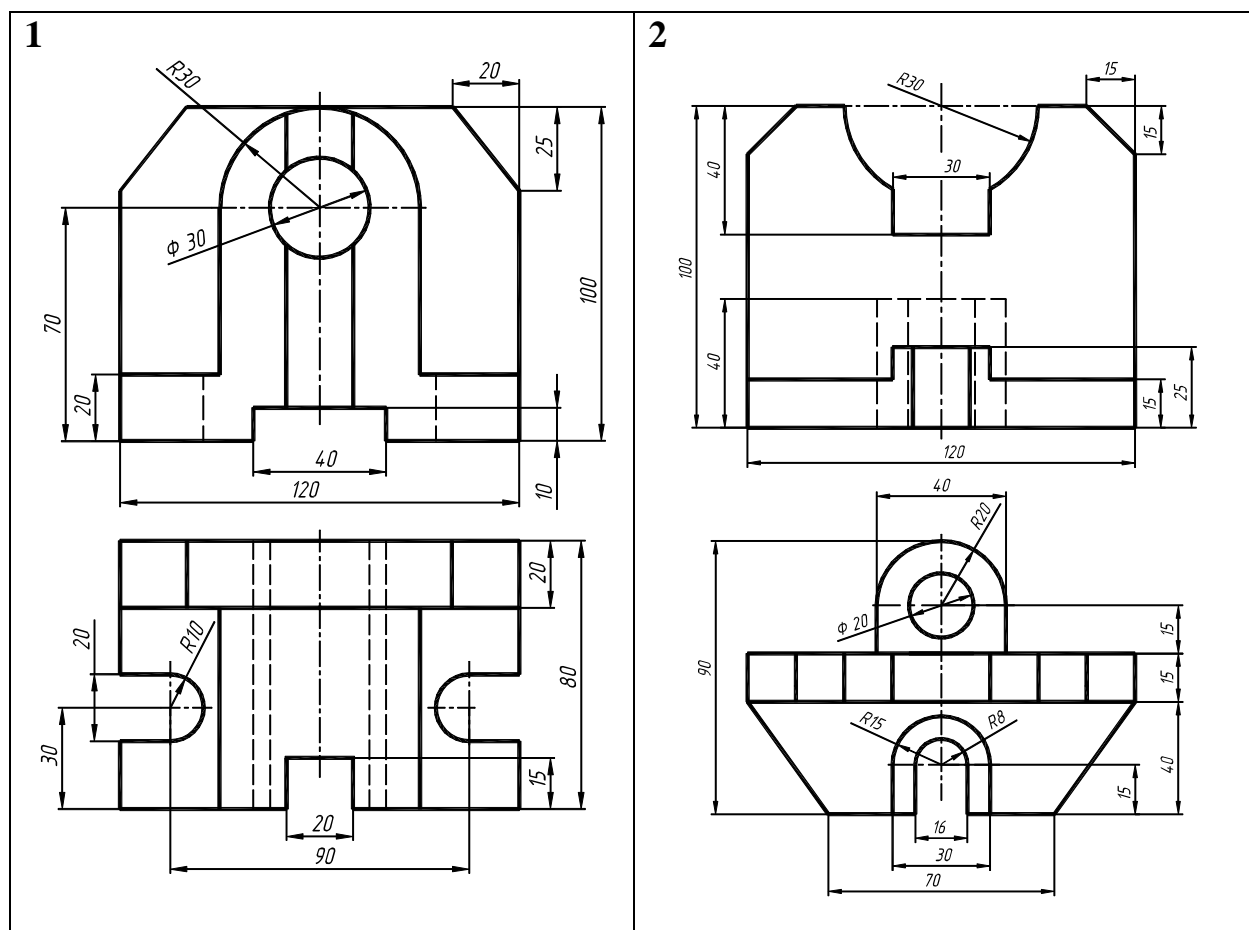
ЗАДАЧА 2

По двум видам детали (спереди, сверху) выполнить вид слева, нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 17–24.

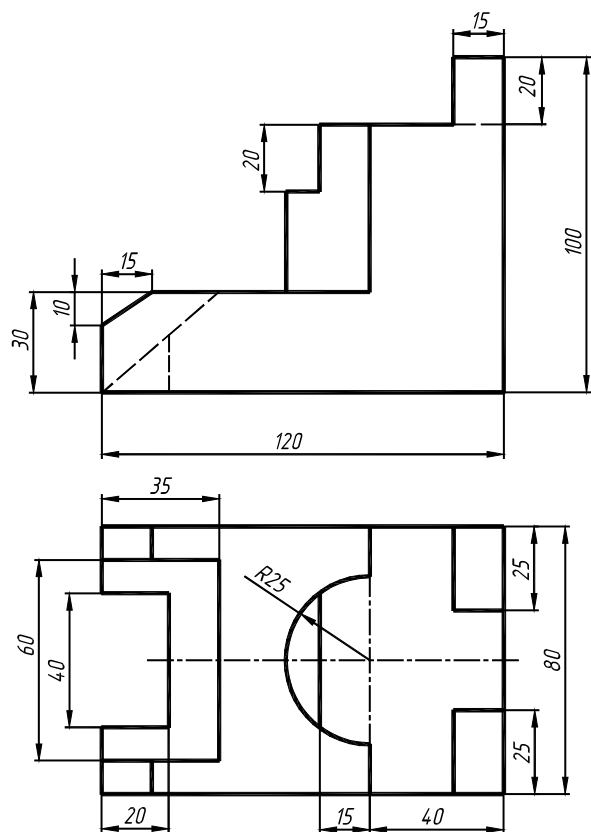
Указания по выполнению задачи:

1. Внимательно изучить заданные виды и мысленно представить геометрическую форму детали.
 2. Построить по заданным размерам в тонких линиях главный вид и вид сверху.
 3. Построить в тонких линиях вид слева, соблюдая проекционную связь между видами и рациональное размещение видов на поле чертежа. Обратите внимание на то, что некоторые линии детали на виде слева можно построить только с помощью проекционных линий связи, проведенных с главного вида и вида сверху.
 4. Для изображения невидимого контура применить штриховые линии.
 5. Нанести размеры детали согласно правилам, приведенным в [1, с. 45–48; 3]. При этом следует учесть, что размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т. п.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно.
 6. Обвести линии видимого контура мягким карандашом, толщина линий должна быть в пределах 0,8–1,0 мм.
 7. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений.
- Пример выполнения чертежа представлен на рис. 11 пособия [1].

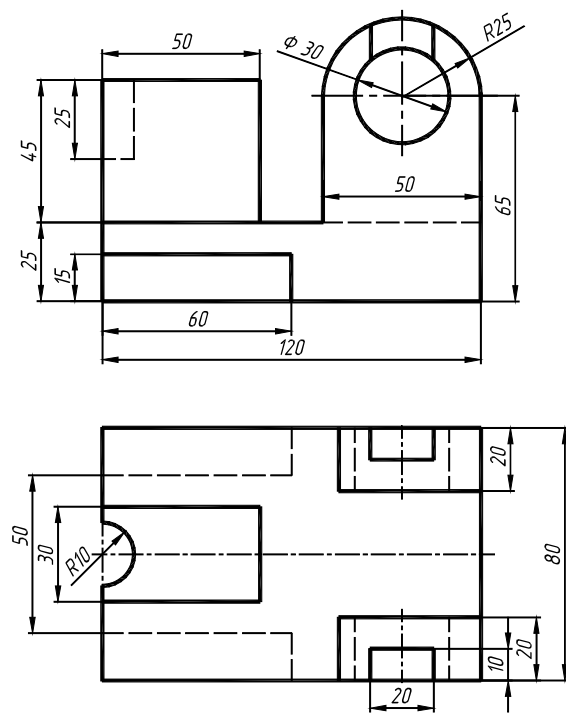
Варианты индивидуальных заданий для задачи 2



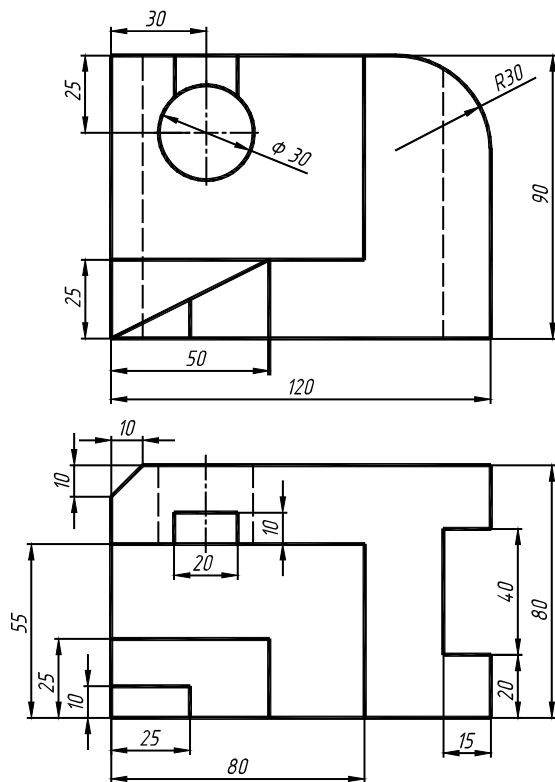
3



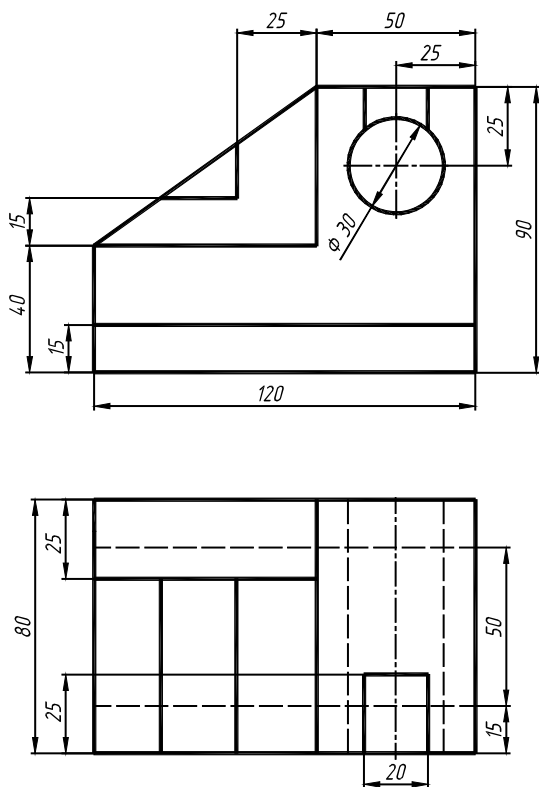
4



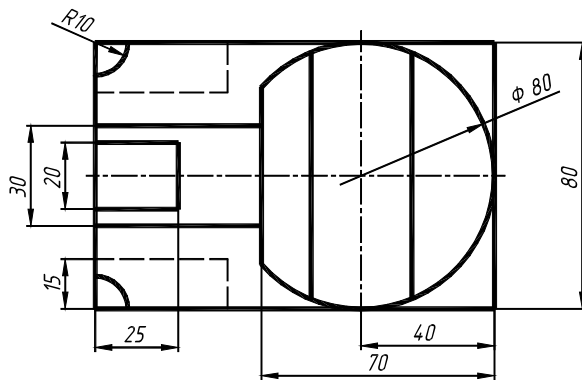
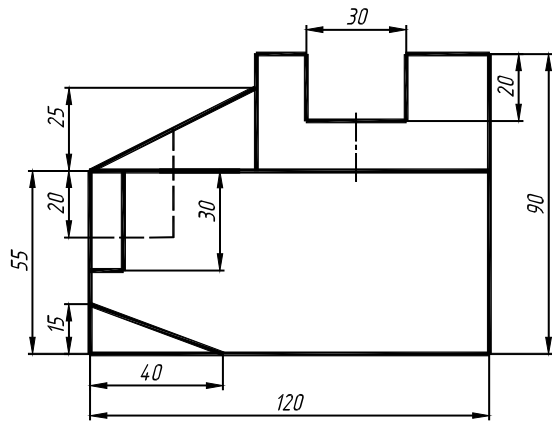
5



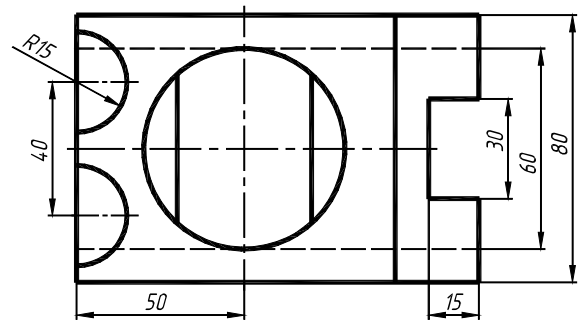
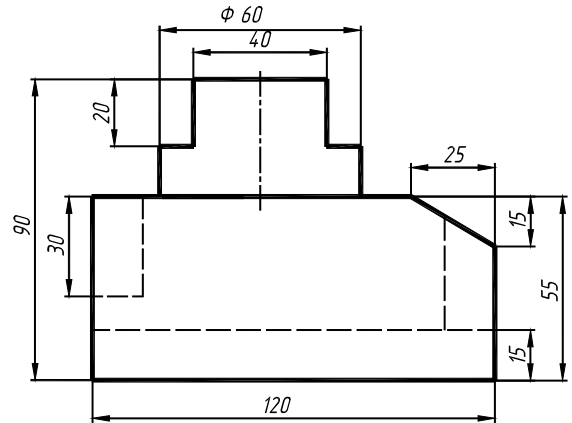
6



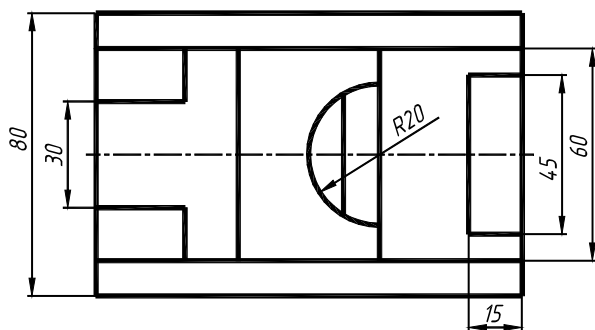
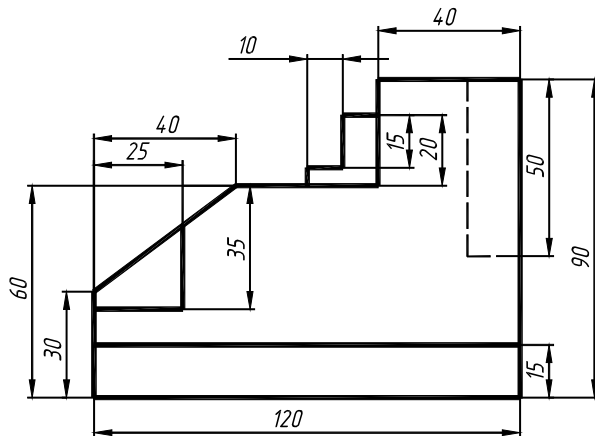
7



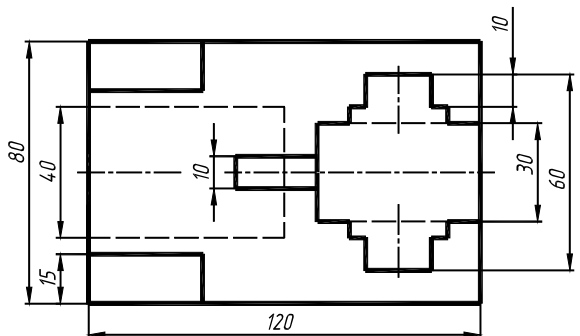
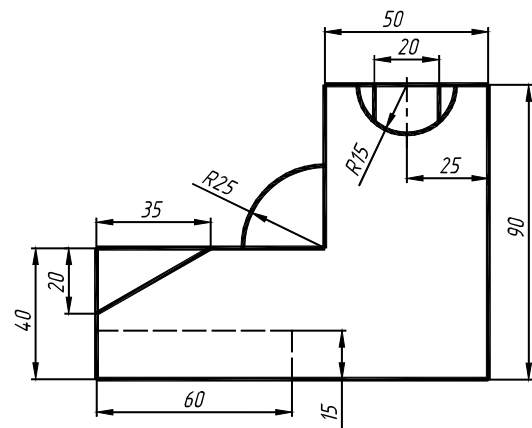
8



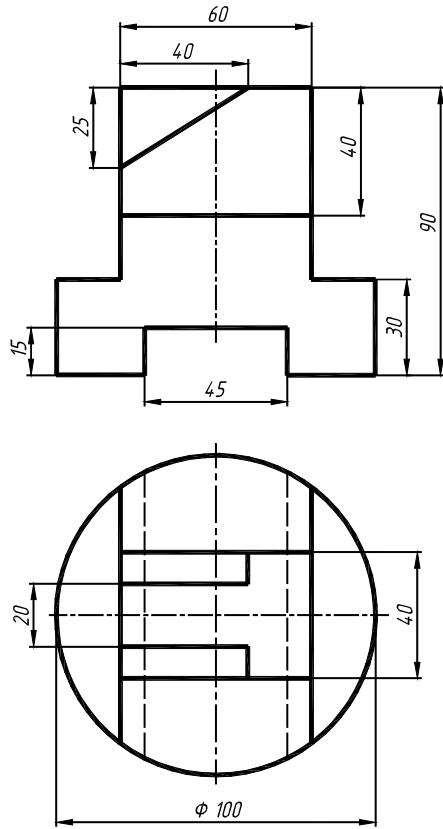
9



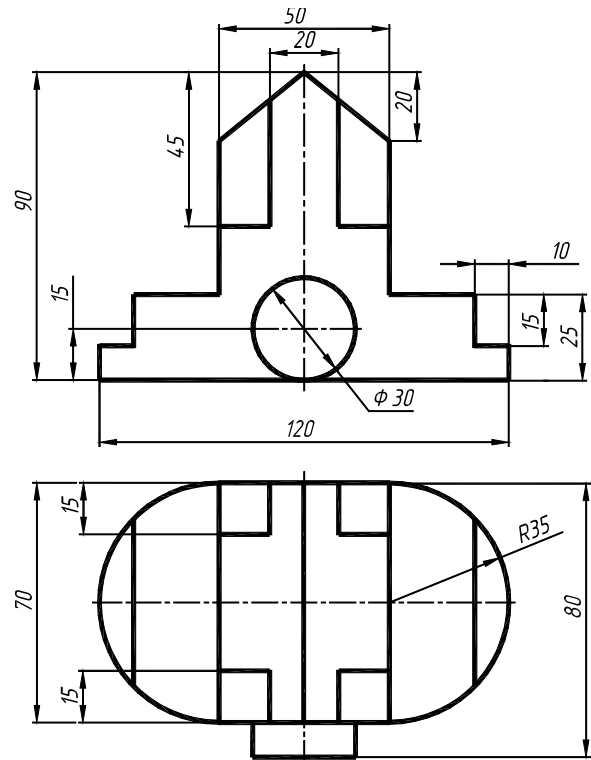
10



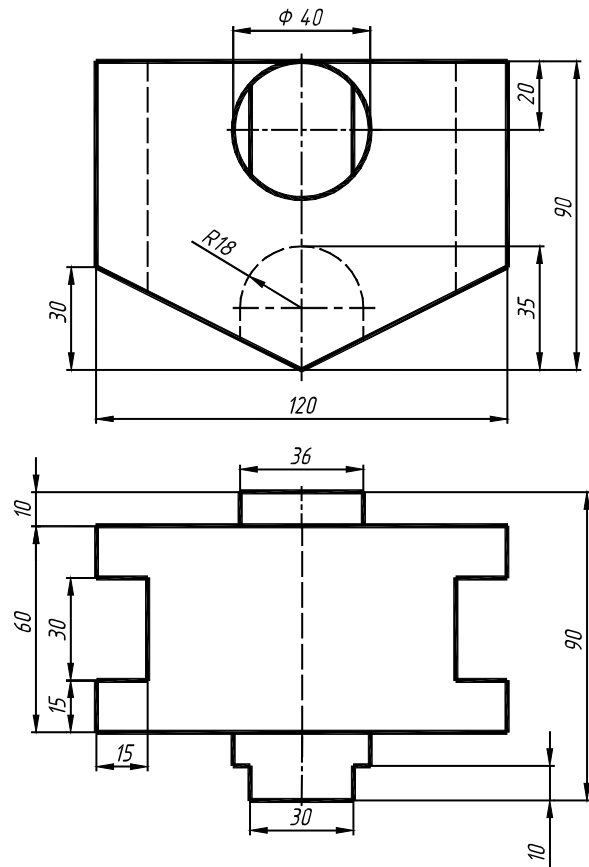
11



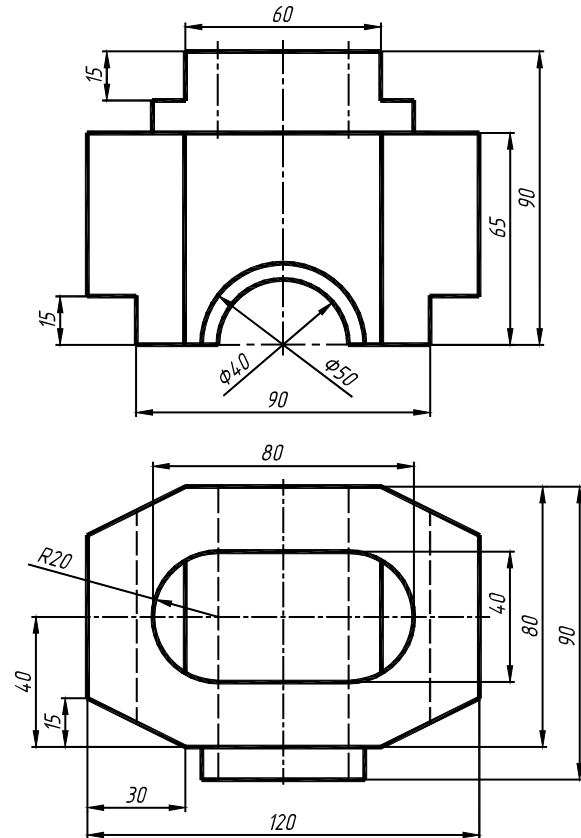
12



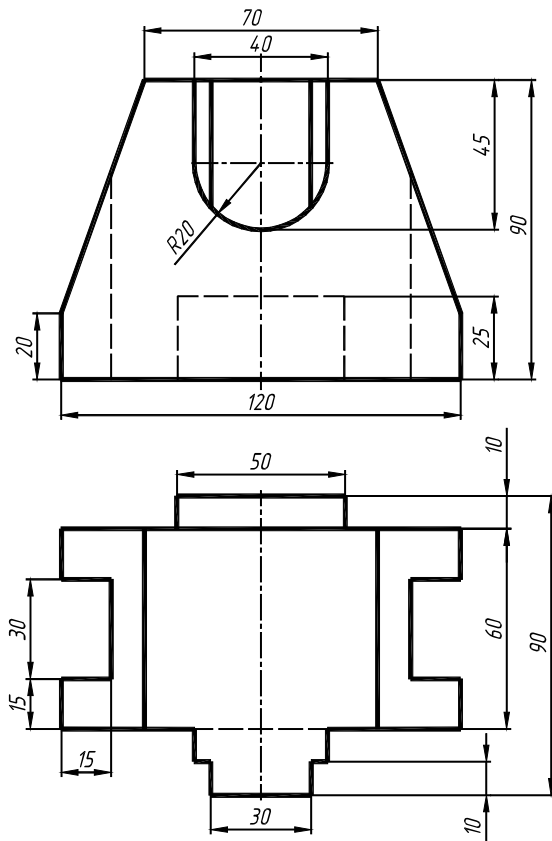
13



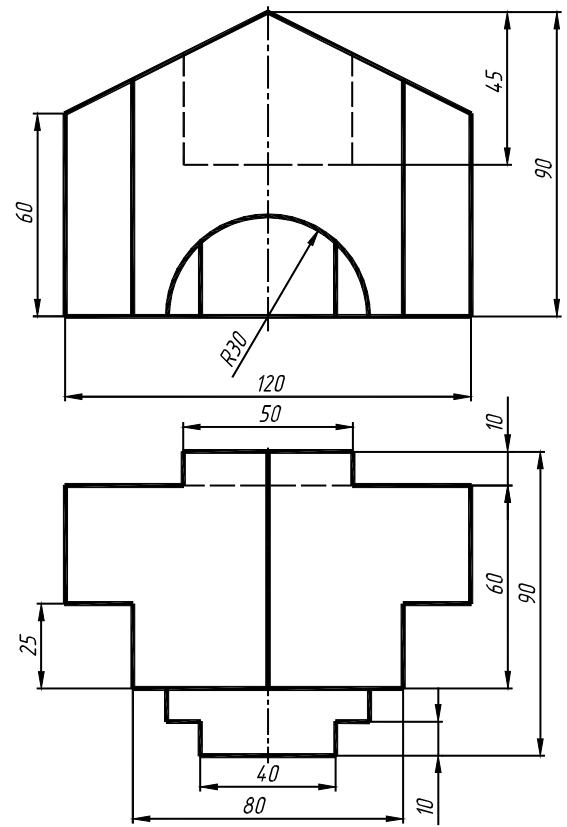
14



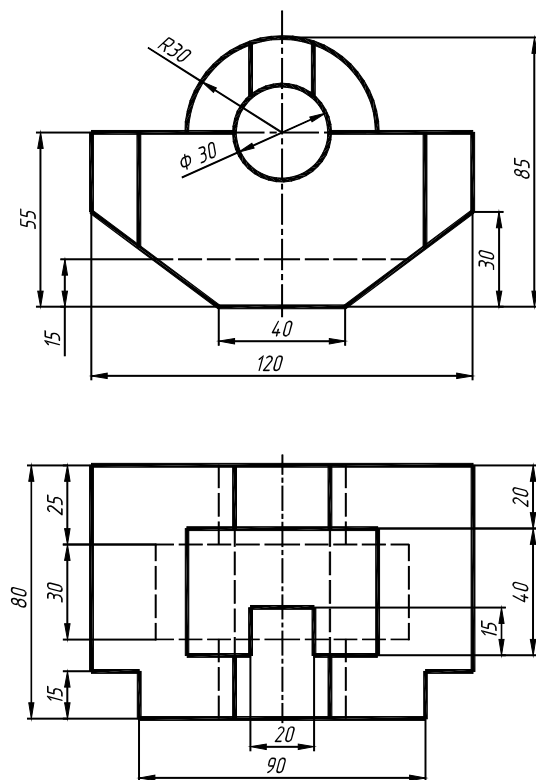
15



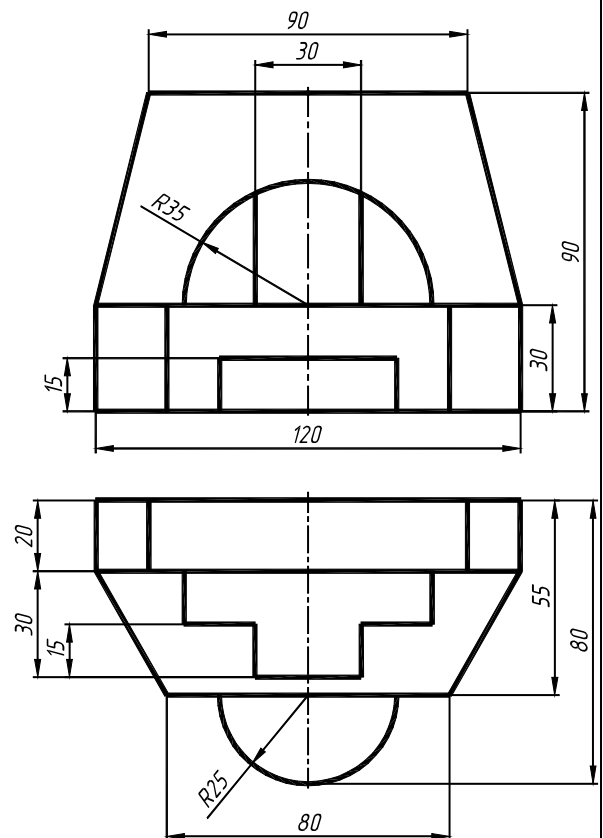
16



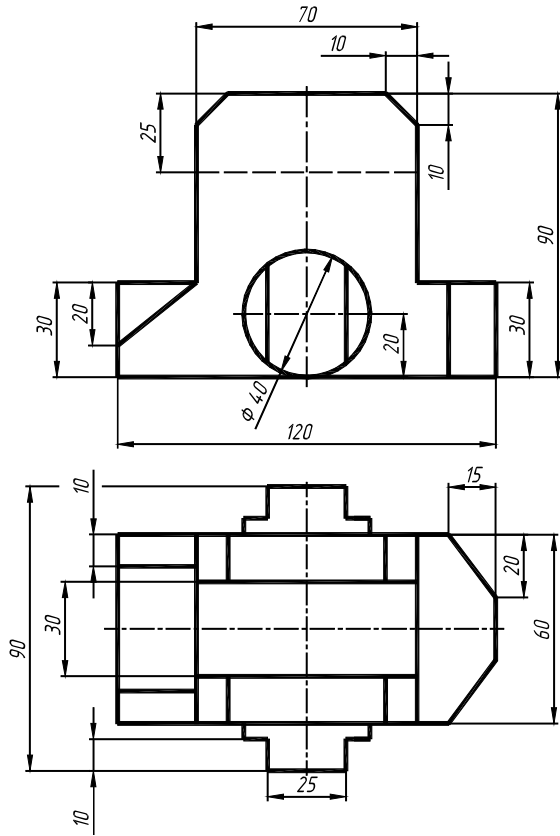
17



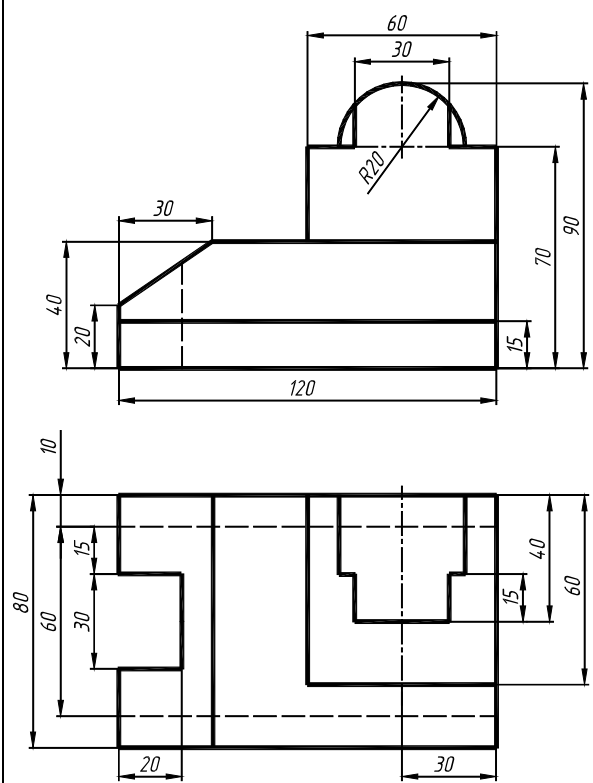
18



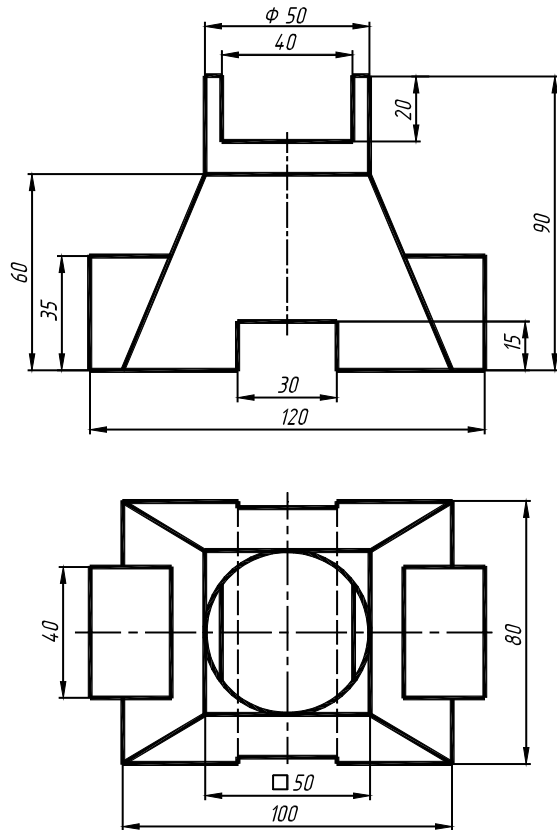
19



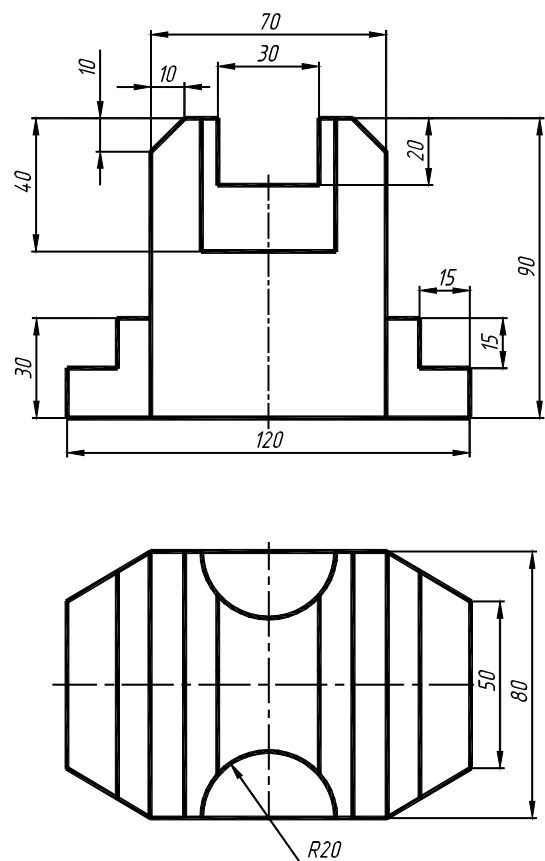
20



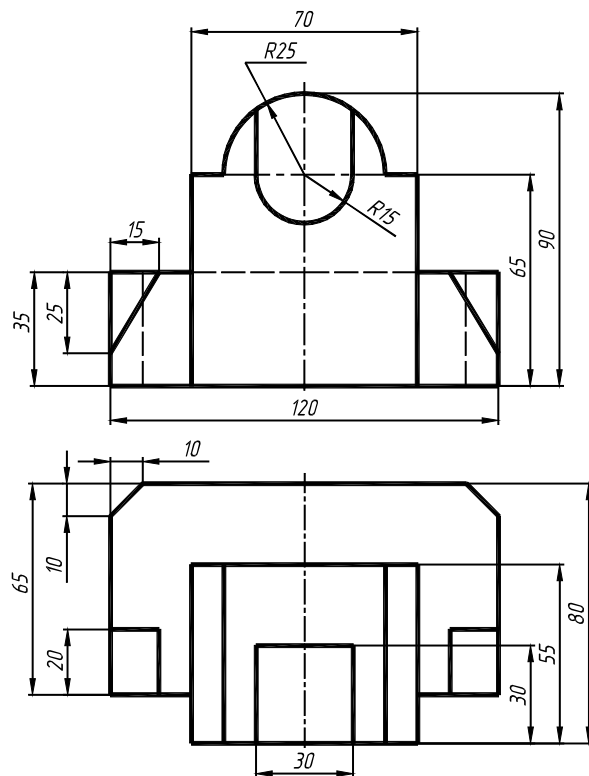
21



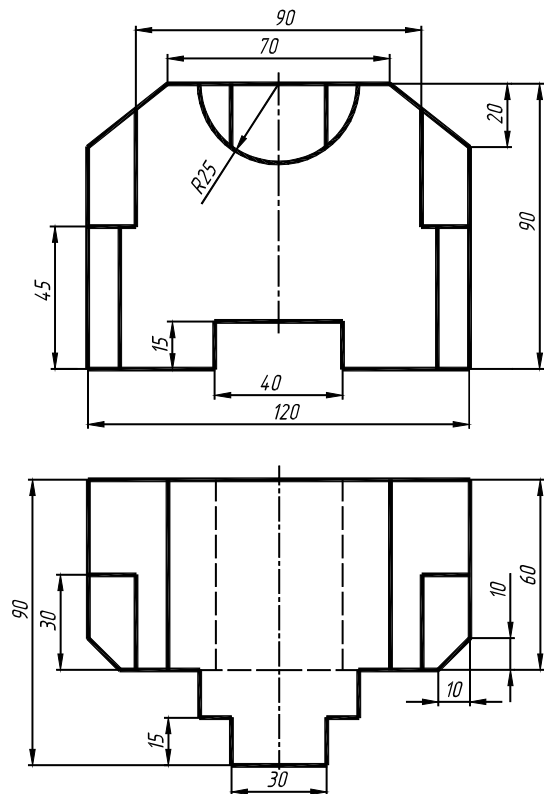
22



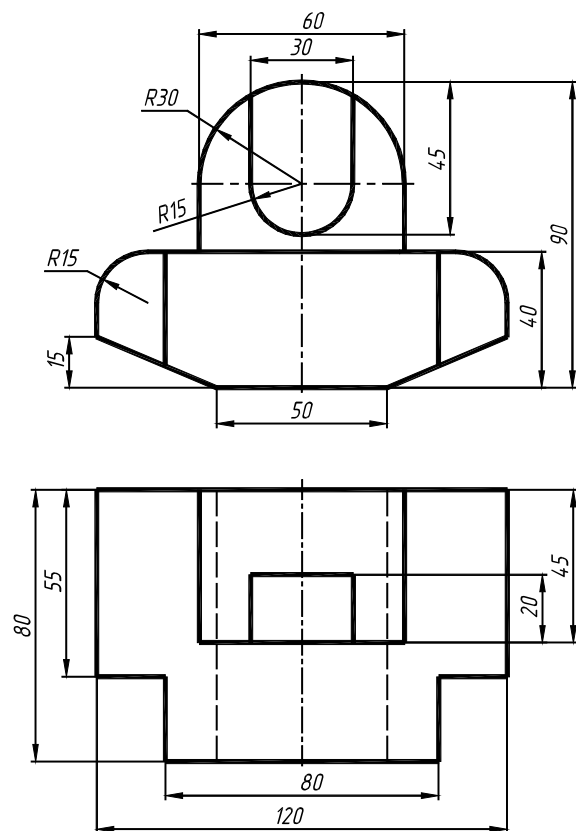
23



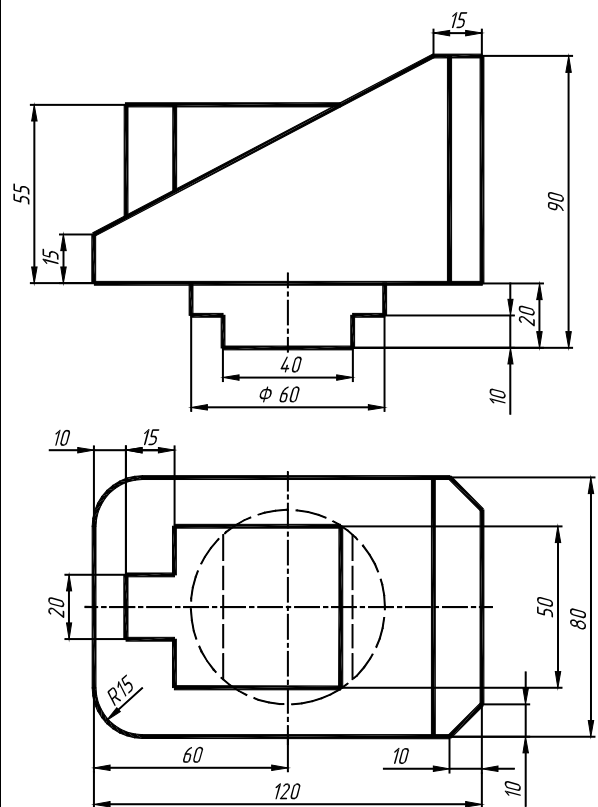
24



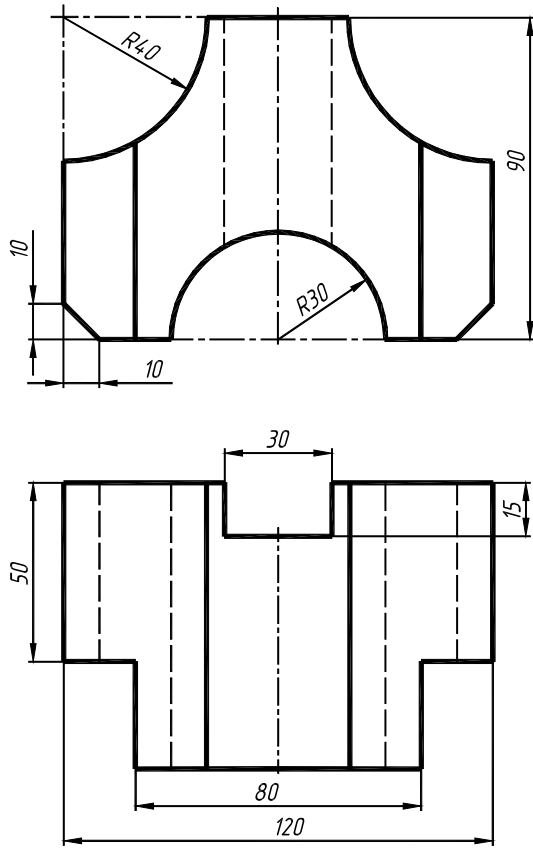
25



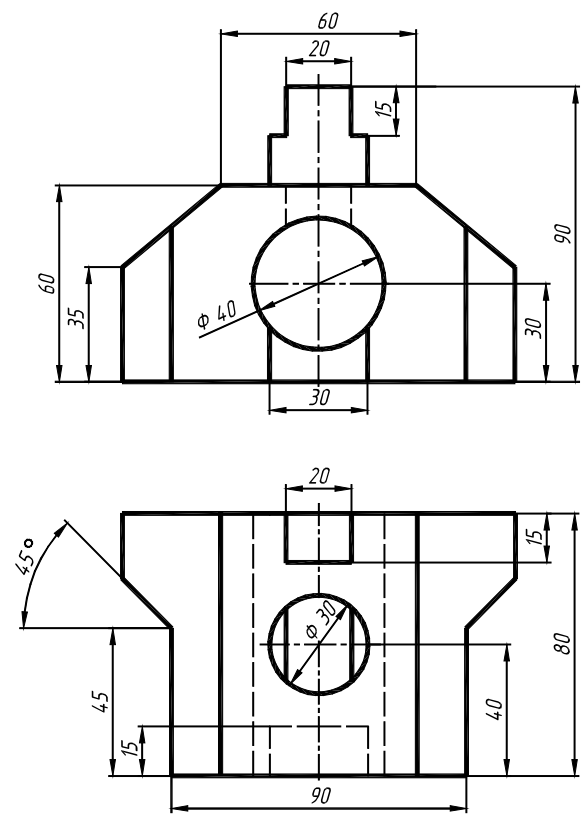
26



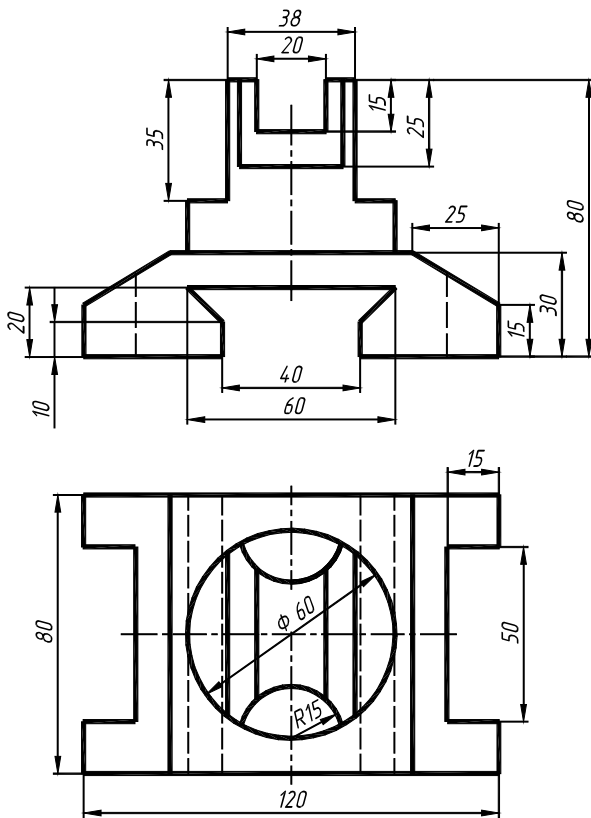
27



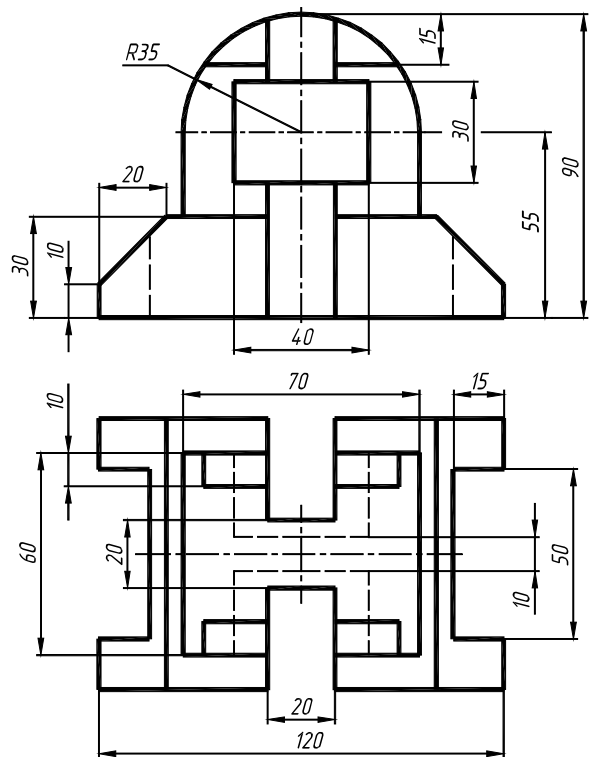
28



29



30



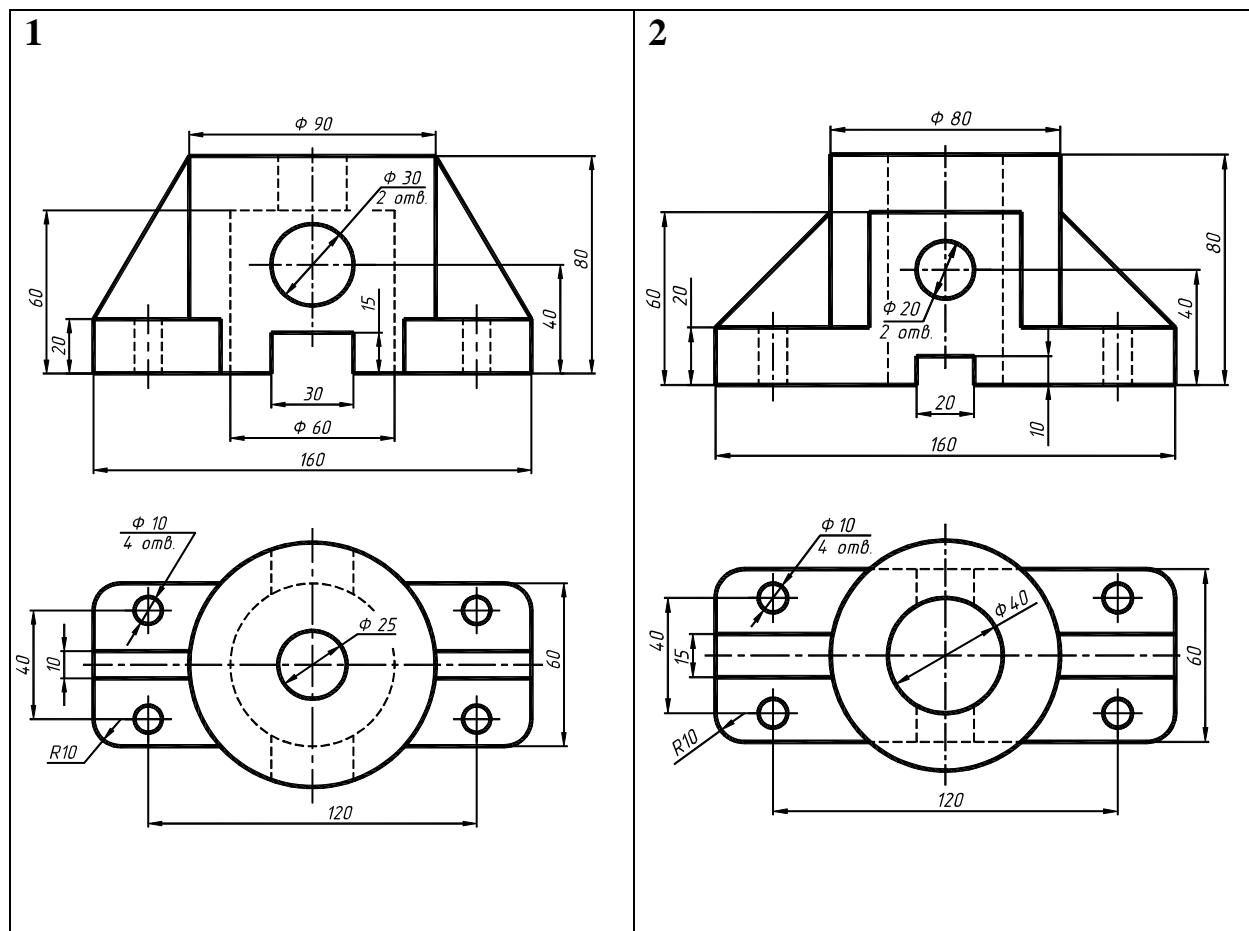
ЗАДАЧА 3

По двум видам детали (спереди и сверху) построить вид слева, выполнить на этих видах целесообразные простые разрезы, нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 25–32.

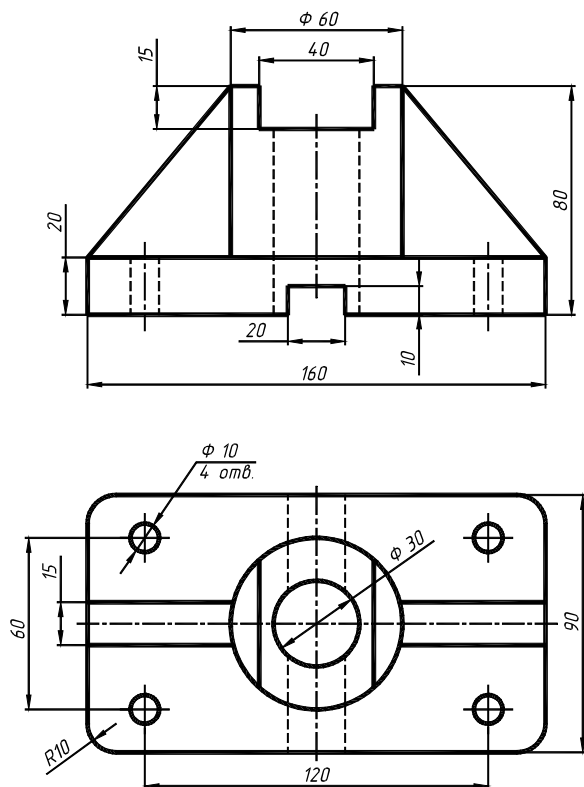
Указания по выполнению задачи:

1. Изучить правила выполнения и обозначения простых разрезов [1, с. 12–18].
 2. Изучить заданные виды детали и мысленно представить себе ее внешнее и внутреннее строение.
 3. Построить по заданным размерам в тонких линиях главный вид и вид сверху.
 4. Построить вид слева в проекционной связи с заданными видами, применяя штриховые линии для изображения невидимого внутреннего контура детали.
 5. Выполнить целесообразные простые разрезы, разместив их на соответствующих видах. Для симметричных изображений совместить половину вида с половиной разреза.
 6. Нанести размеры детали, используя для этого все три проекции. При нанесении размеров руководствоваться правилами, изложенными в [1, с. 45–48].
 7. Обвести линии видимого контура, включая окружности и другие кривые линии, мягким карандашом, толщина линий 0,8–1,0 мм.
 8. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений.
- Пример выполнения чертежа представлен на рис. 28 пособия [1].

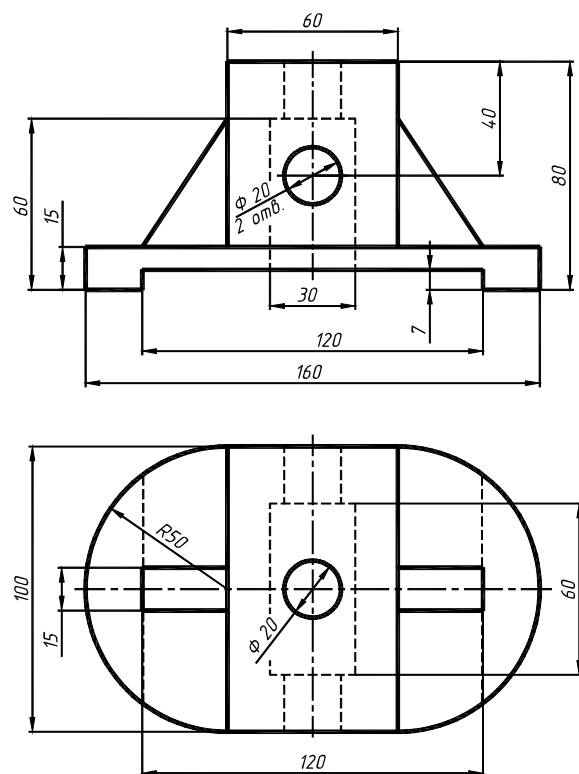
Варианты индивидуальных заданий для задачи 3



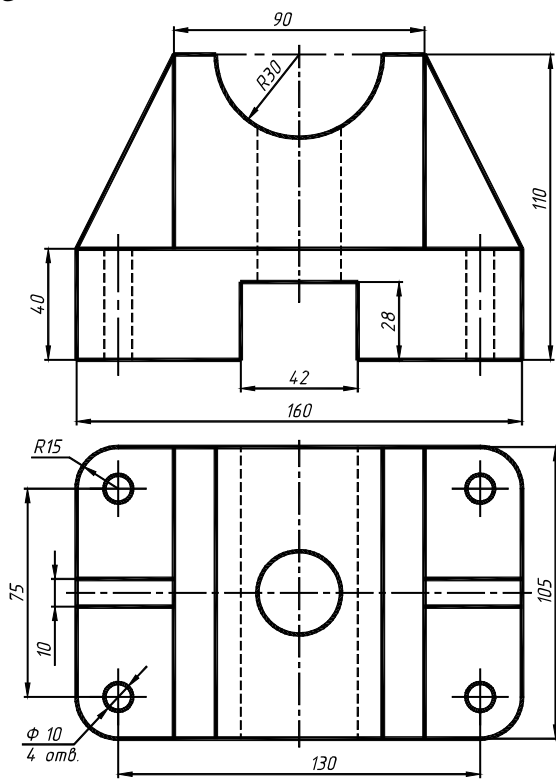
3



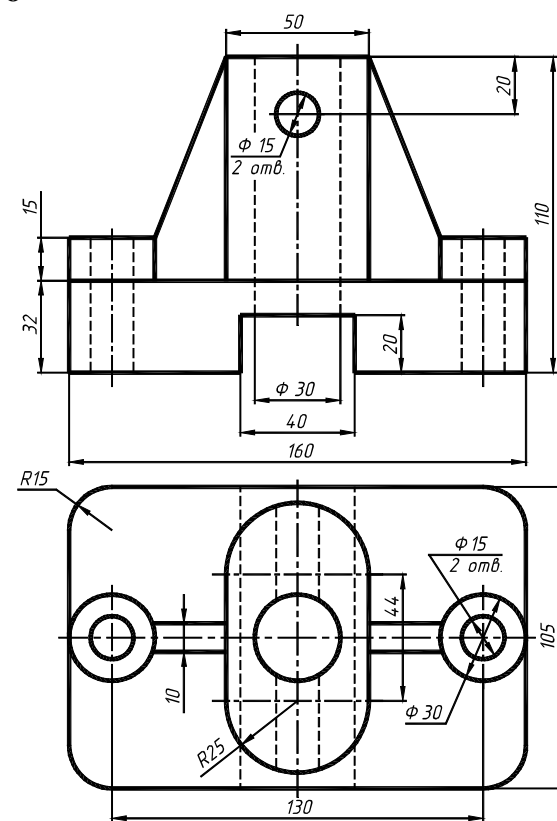
4



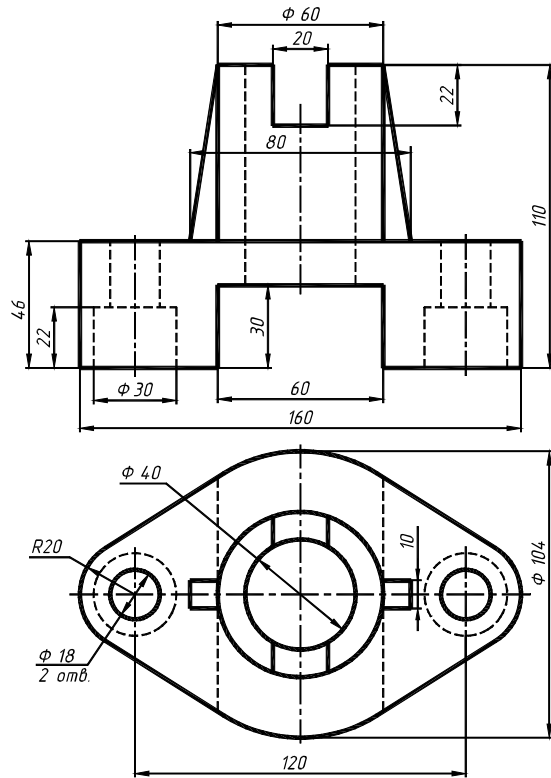
5



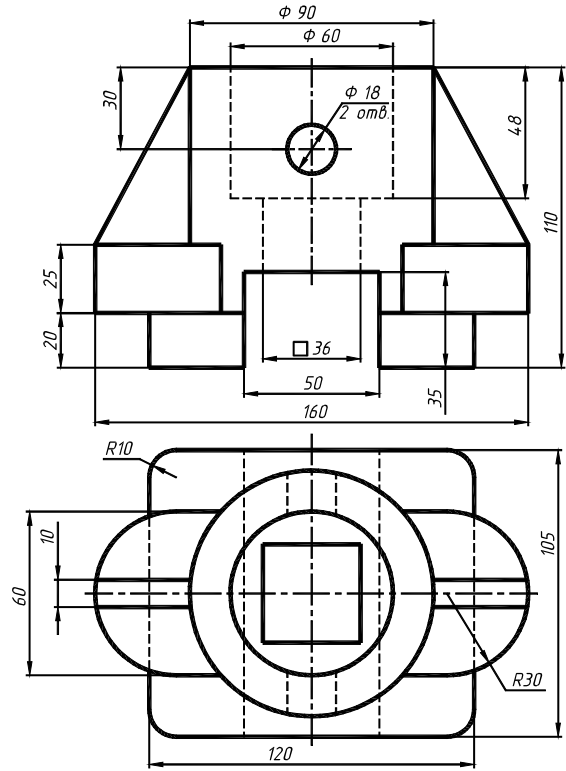
6



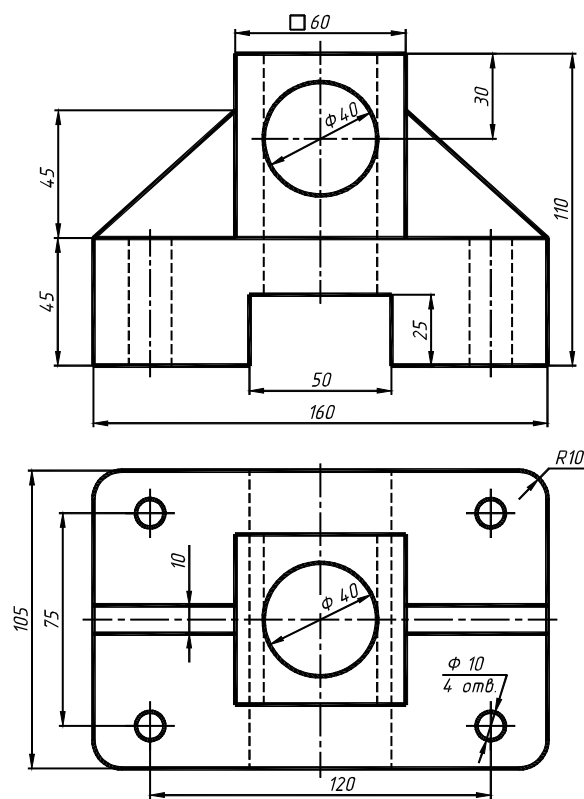
7



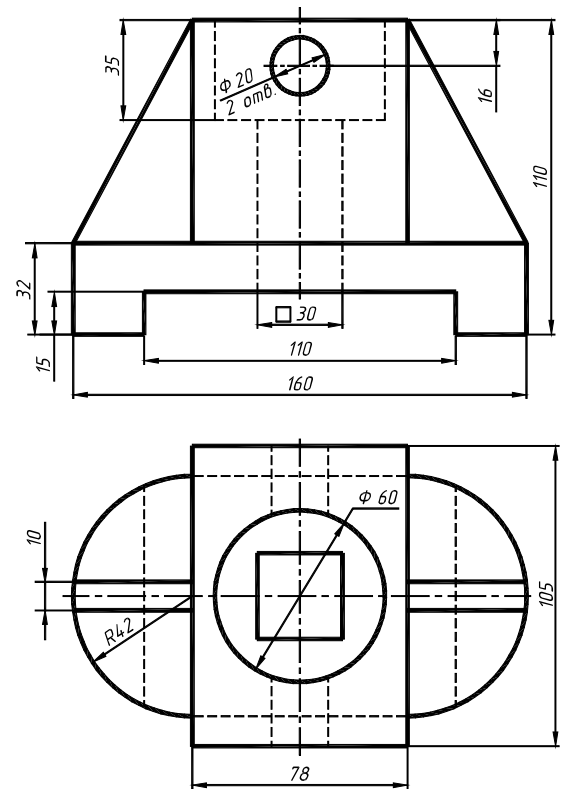
8



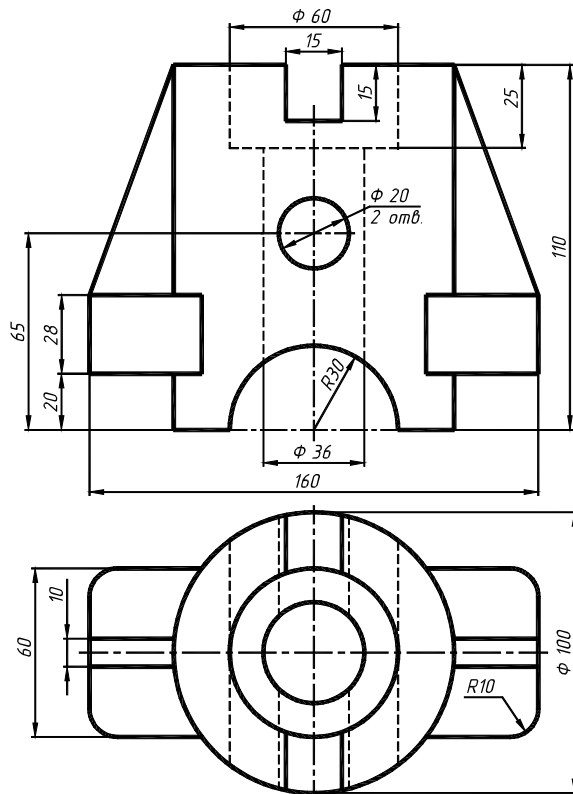
9



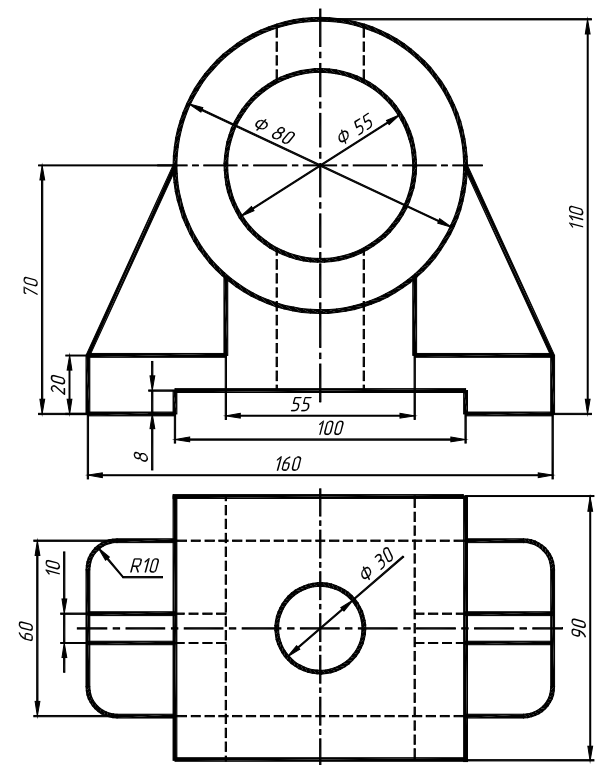
10



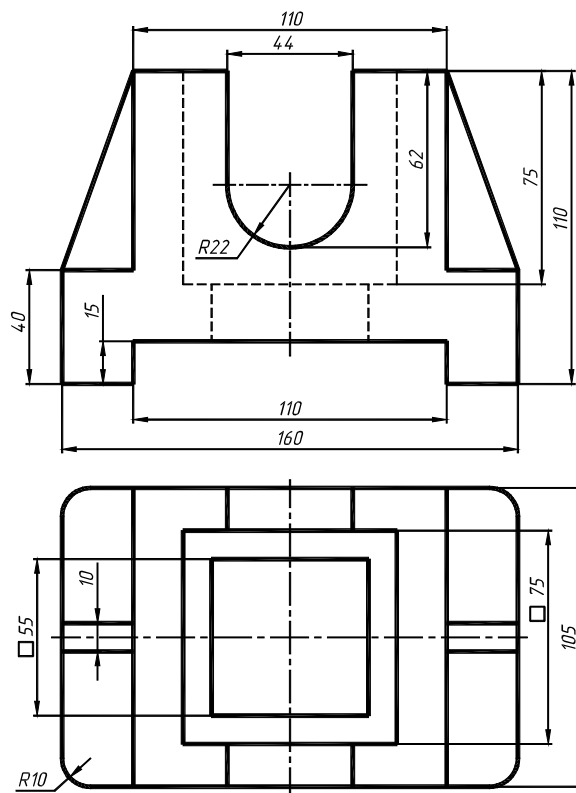
11



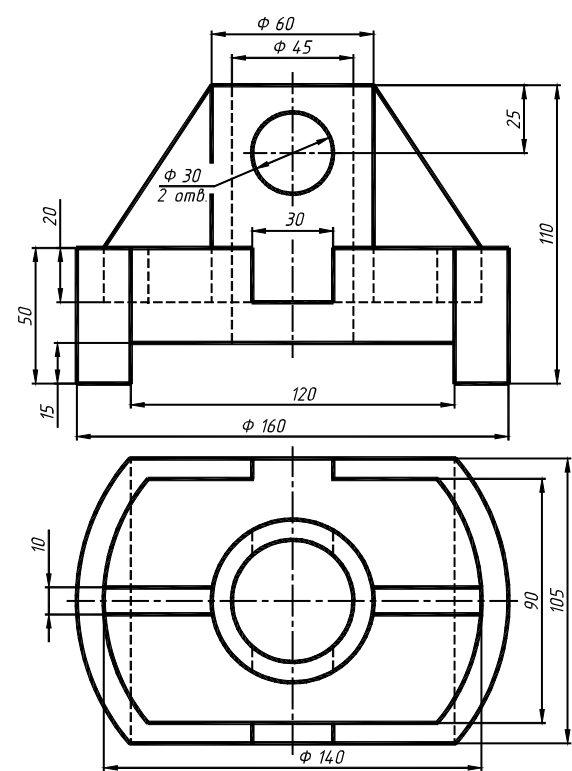
12



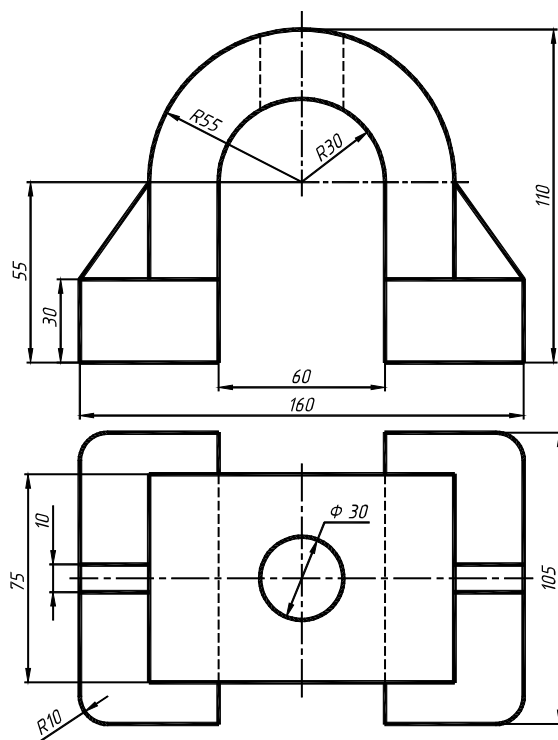
13



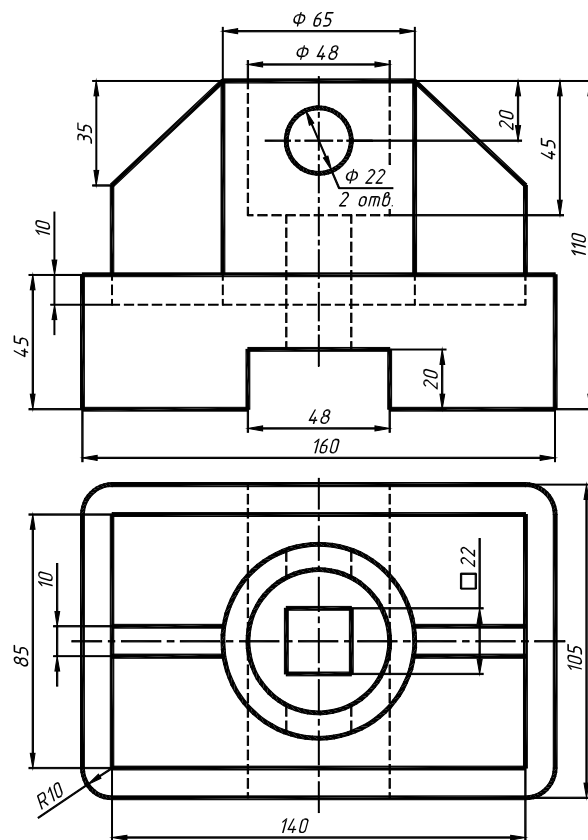
14



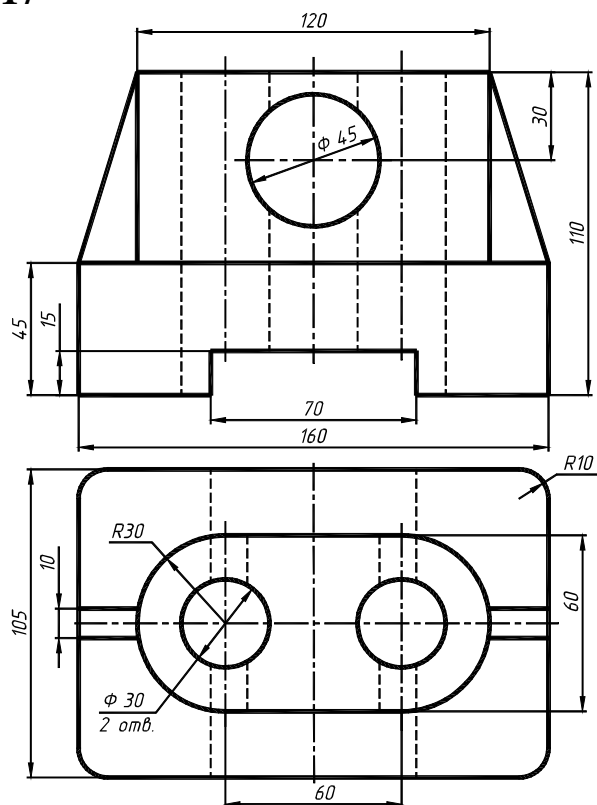
15



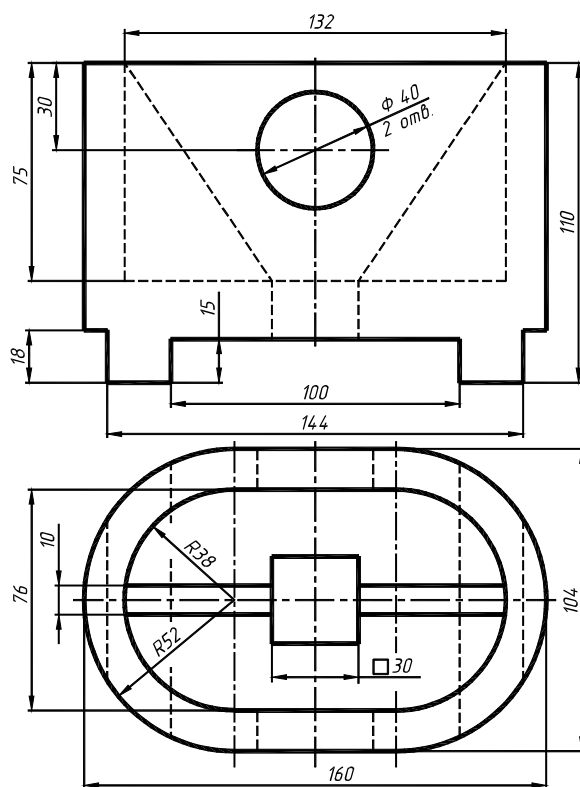
16



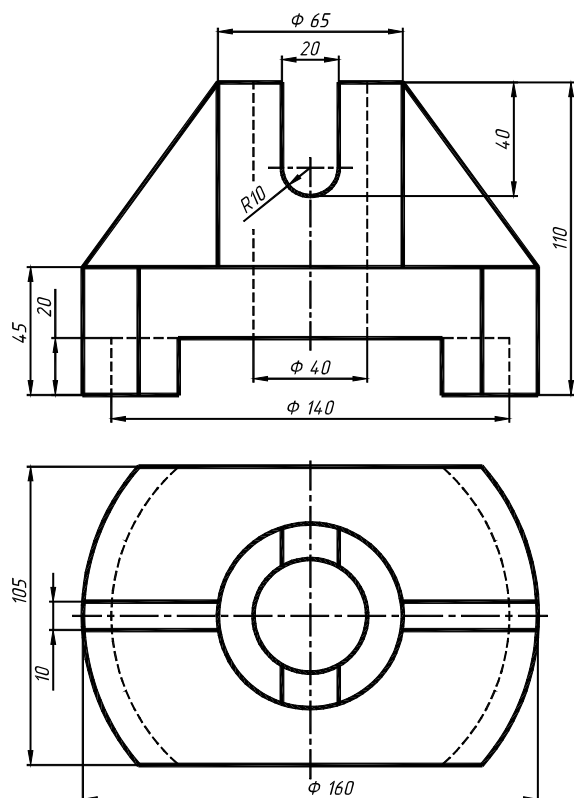
17



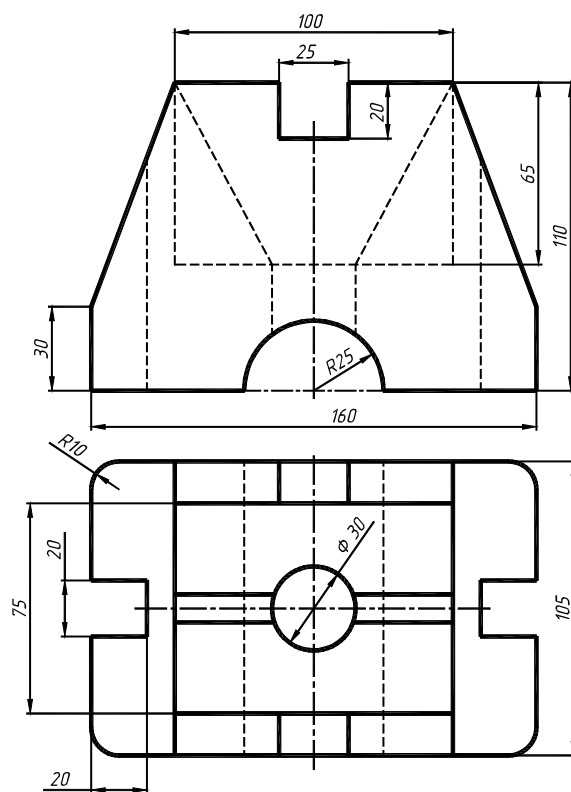
18



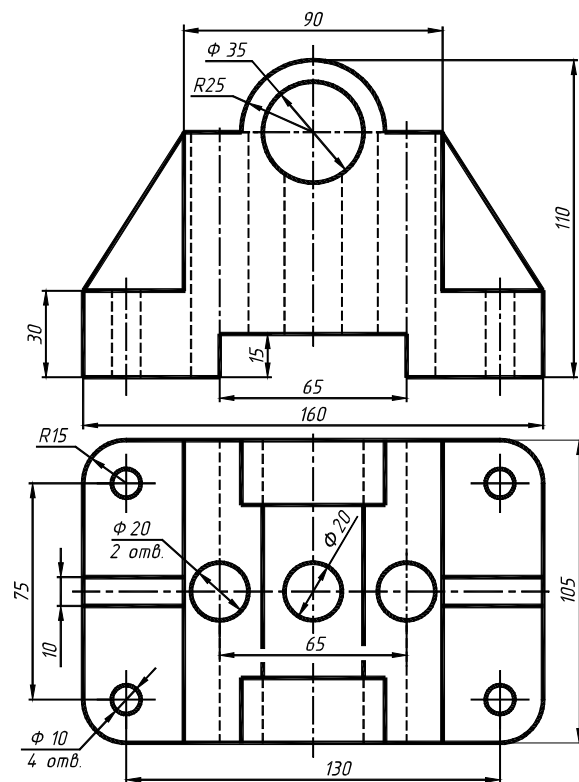
19



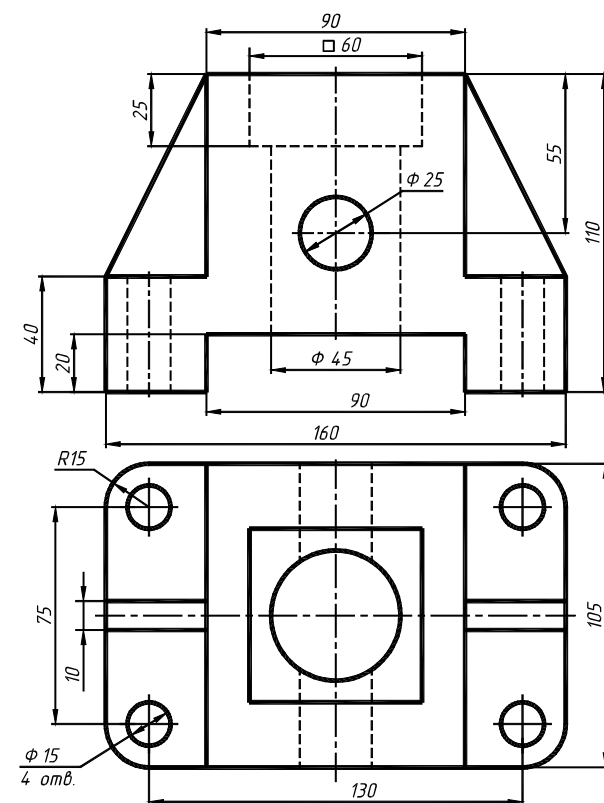
20



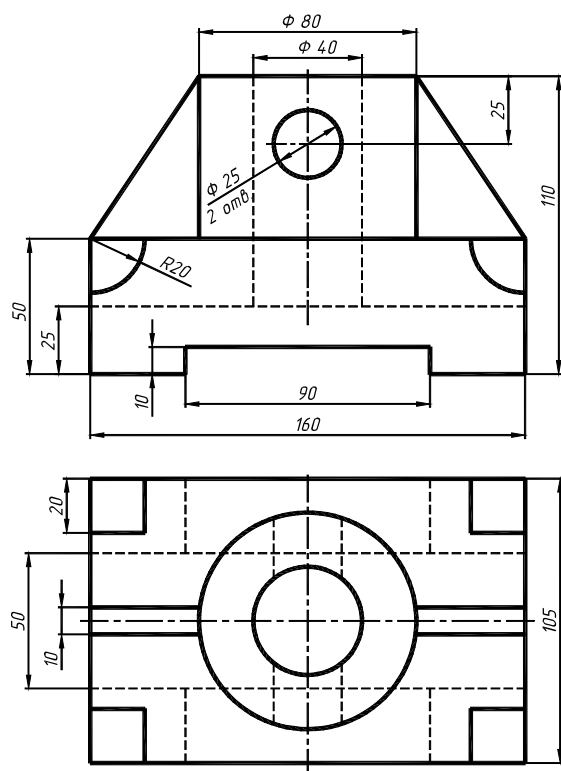
21



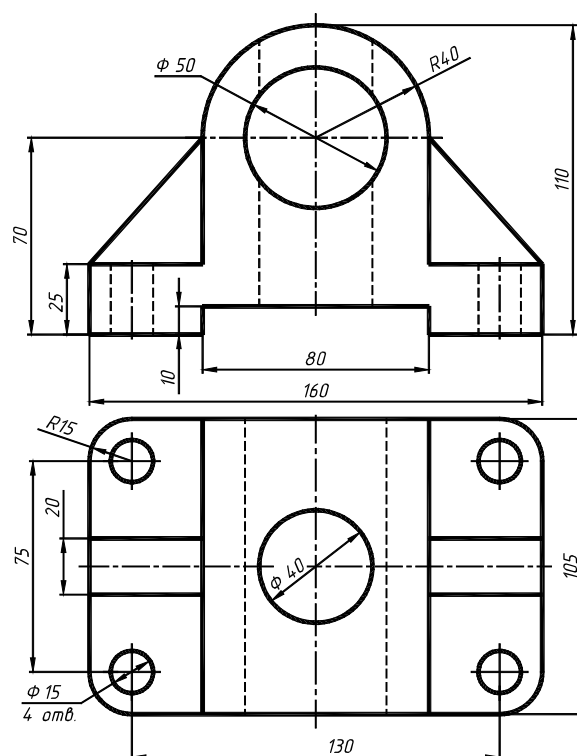
22



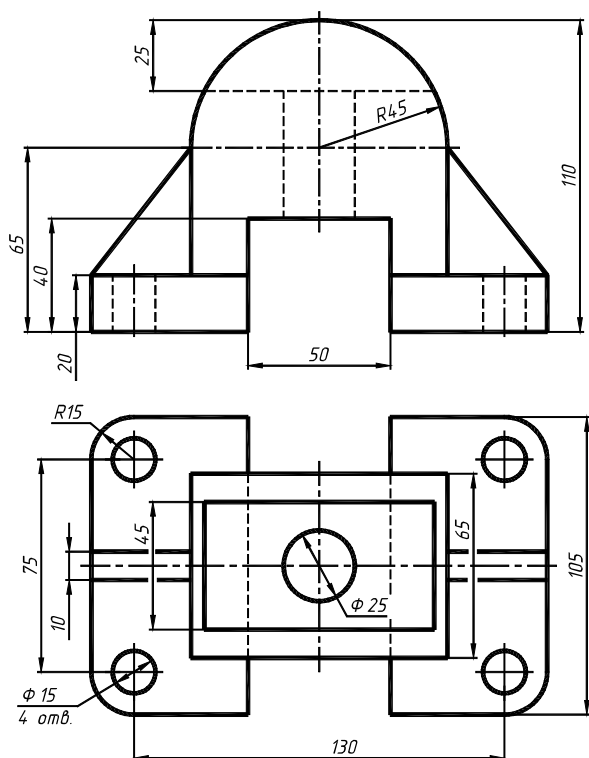
23



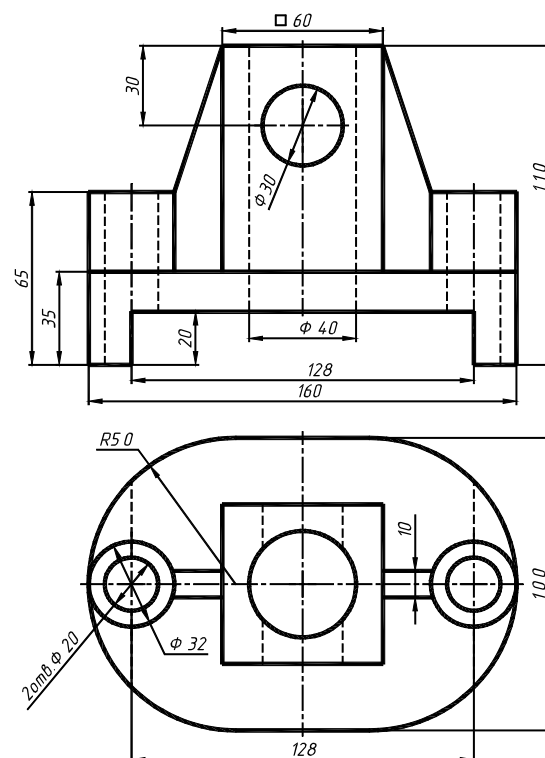
24



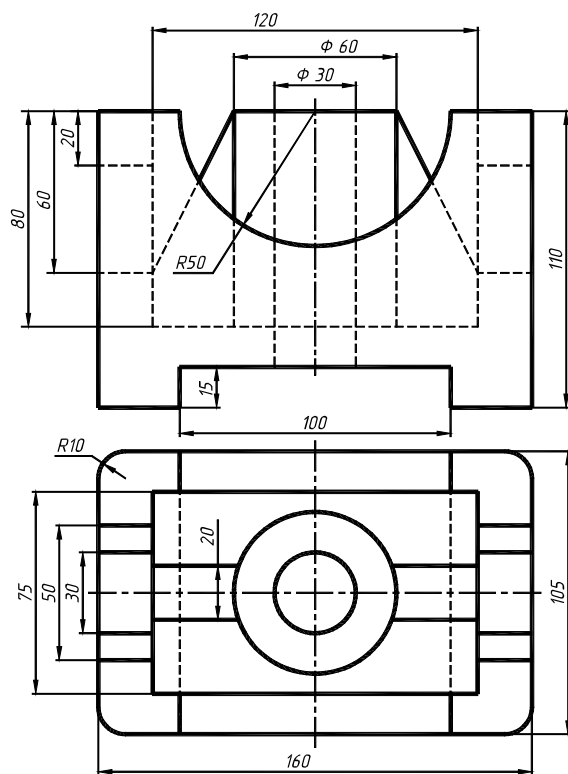
25



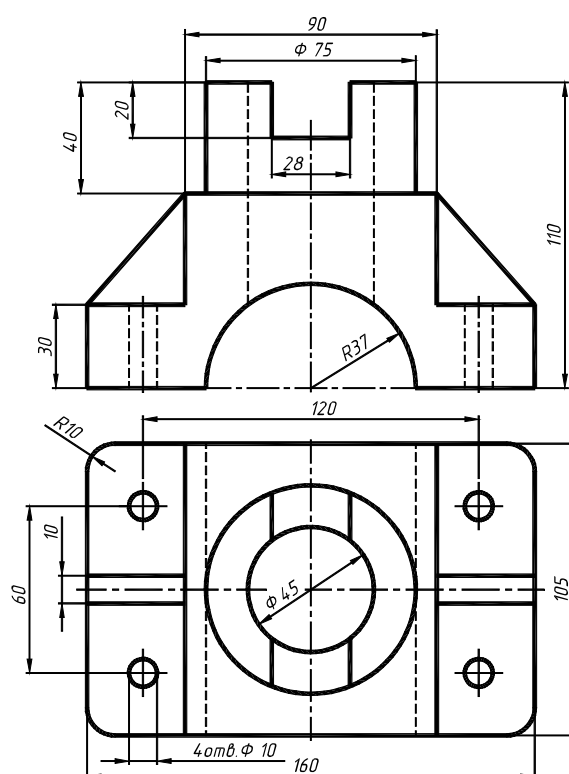
26



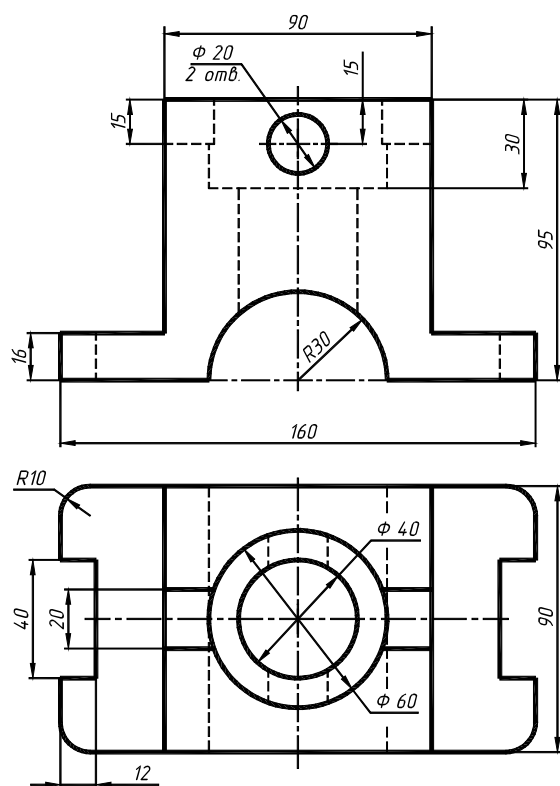
27



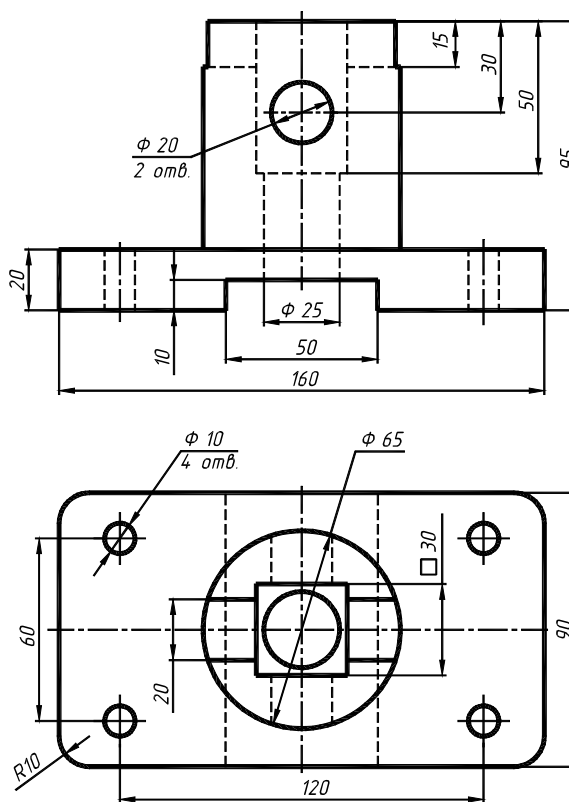
28



29



30



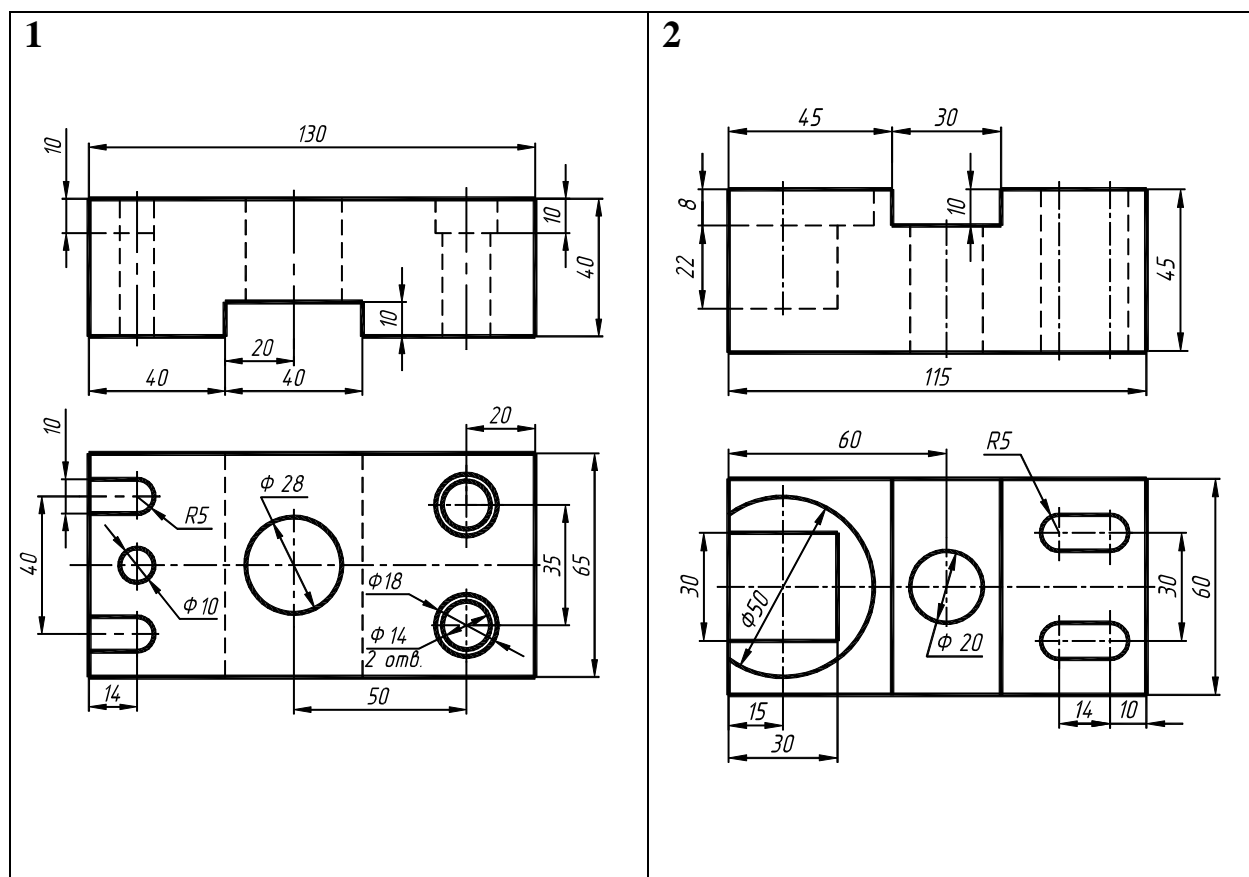
ЗАДАЧА 4

По двум заданным видам детали (спереди и сверху) построить вид слева, выполнить сложные разрезы, нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 33–40.

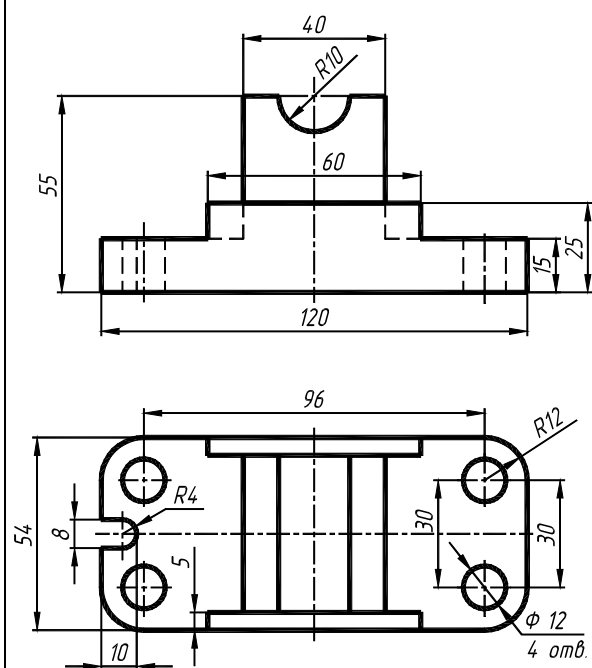
Указания по выполнению задачи:

1. Изучить правила выполнения и обозначения сложных ступенчатых разрезов [1, с. 20].
 2. Внимательно ознакомиться с конструкцией детали по заданным изображениям.
 3. Наметить контуры предполагаемых изображений на поле чертежа. Расположение видов должно быть рациональным и занимать не менее 75% площади формата листа.
 4. Построить в тонких линиях оба заданных вида. Нанести все линии видимого и невидимого контуров.
 5. Построить в тонких линиях третье изображение (вид слева).
 6. Построить сложные ступенчатые разрезы и выполнить штриховку в разрезах.
 7. Нанести обозначения разрезов (секущих плоскостей и линий перехода от одной плоскости к другой) и все размеры. Для нанесения размеров использовать все три проекции. Диаметры отверстий, рассеченных секущей плоскостью, указывать на продольных разрезах.
 8. Обвести линии видимого контура, включая окружности и кривые линии, мягким карандашом, толщина линий 0,8–1,0 мм.
 9. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений.
- Пример выполнения чертежа представлен на рис. 34 пособия [1].

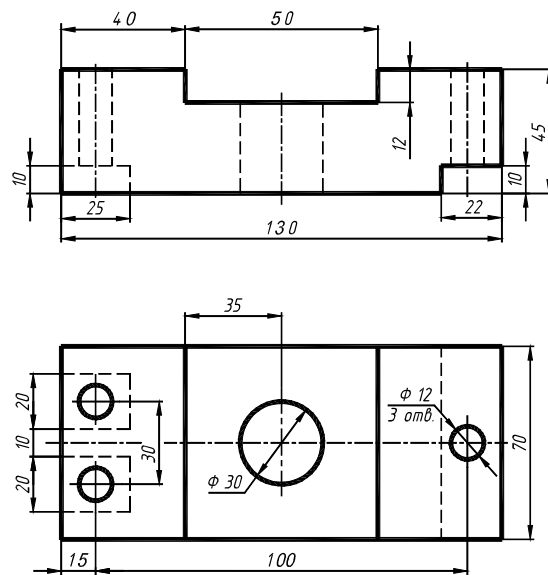
Варианты индивидуальных заданий для задачи 4



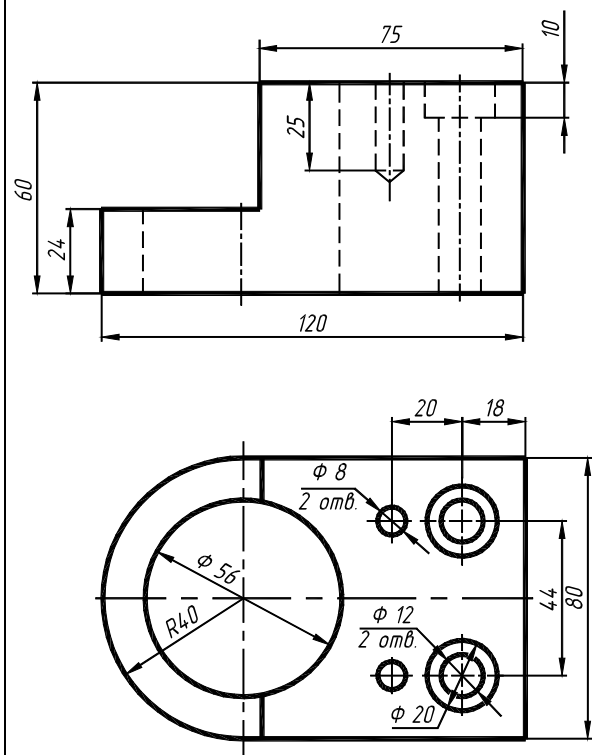
3



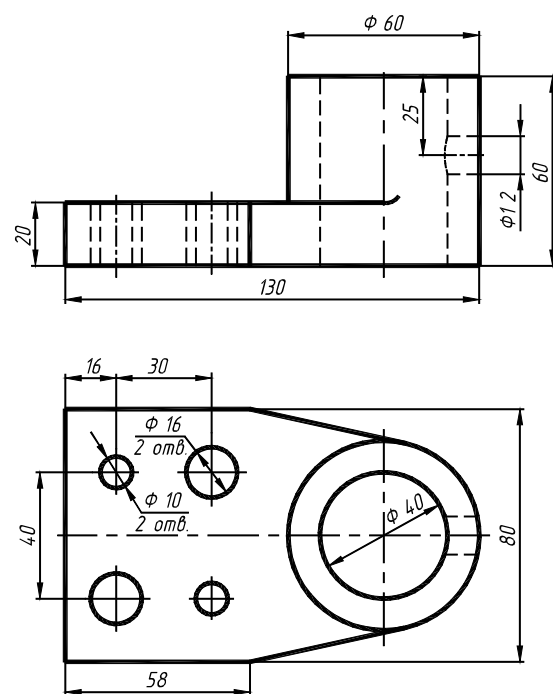
4



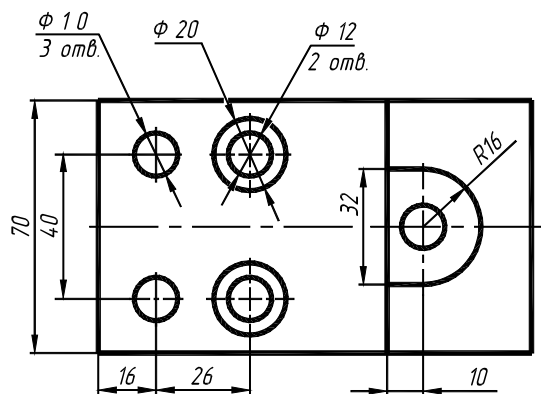
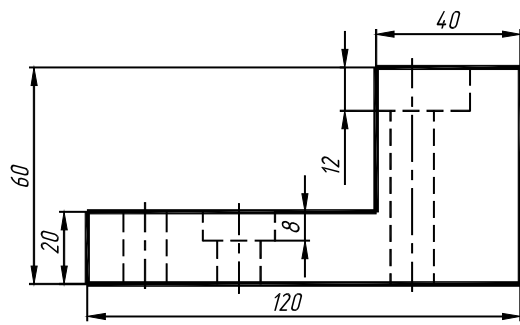
5



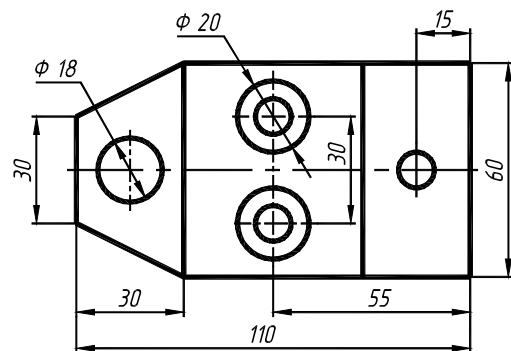
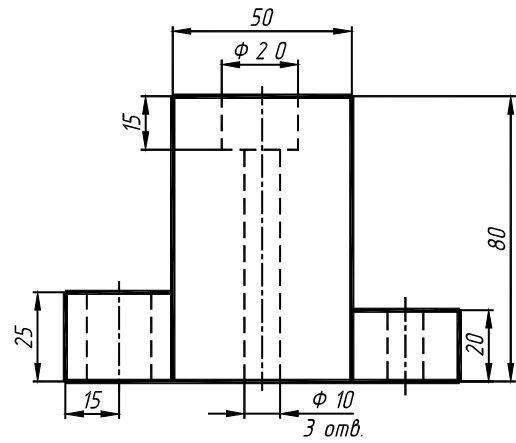
6



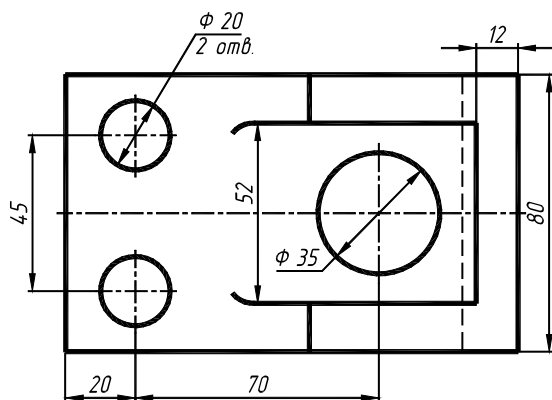
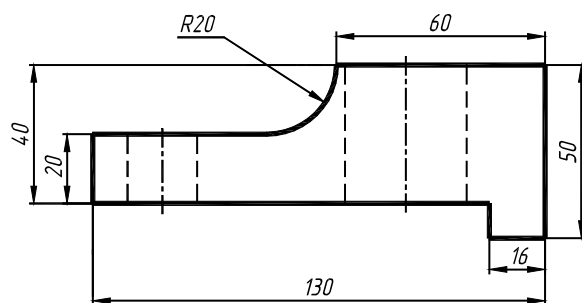
7



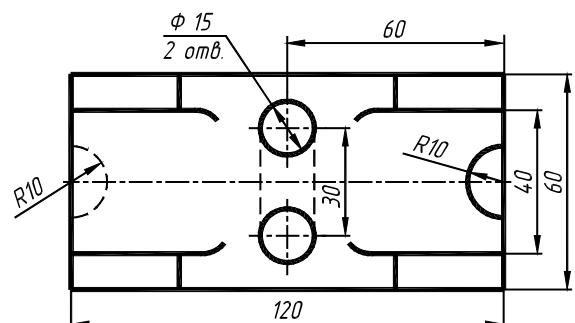
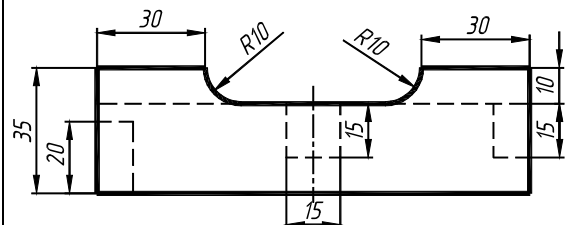
8



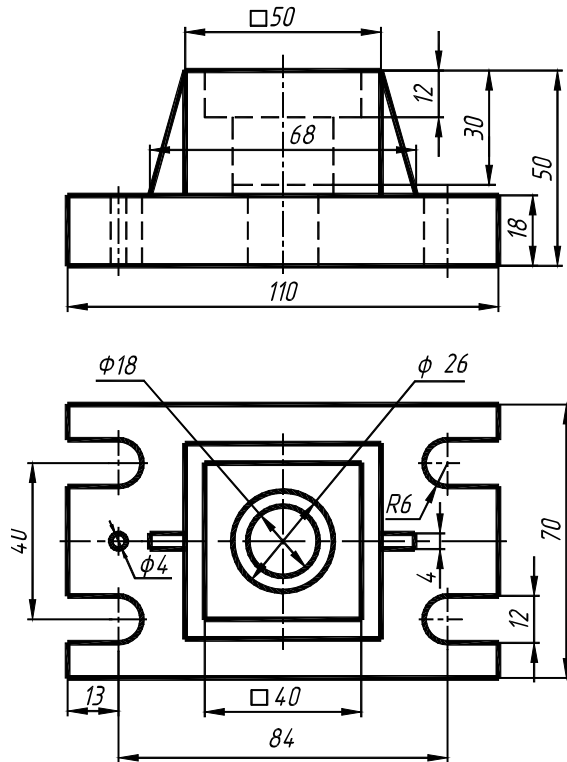
9



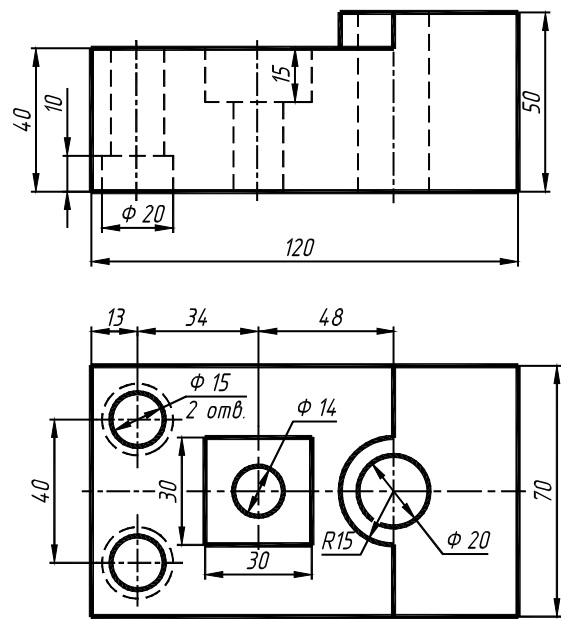
10



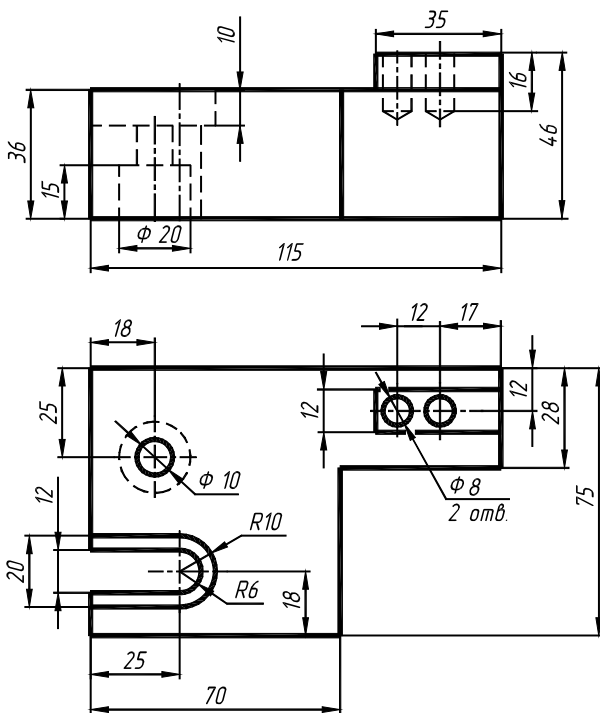
11



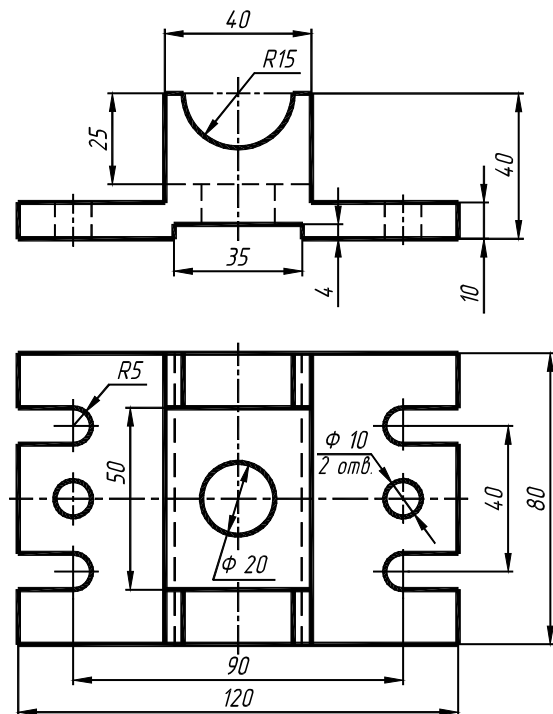
12



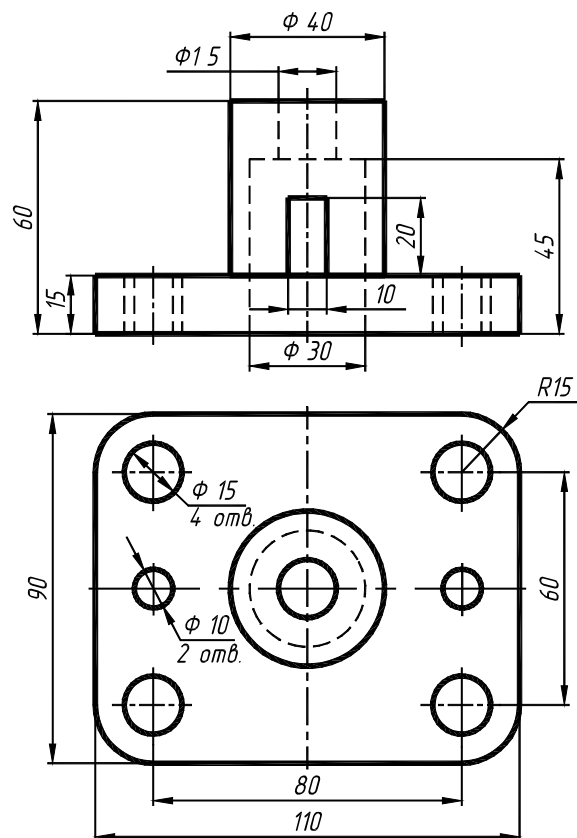
13



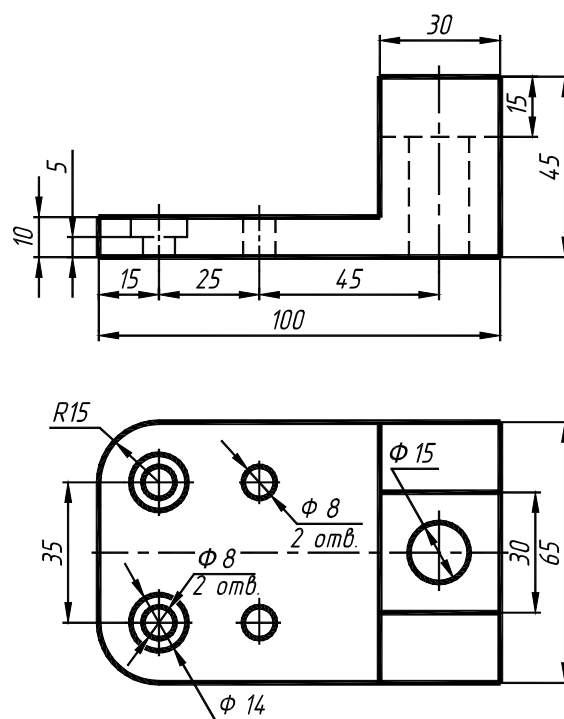
14



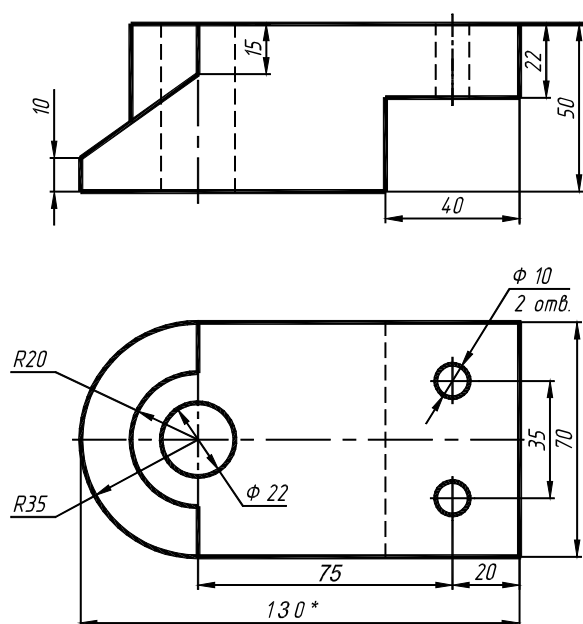
15



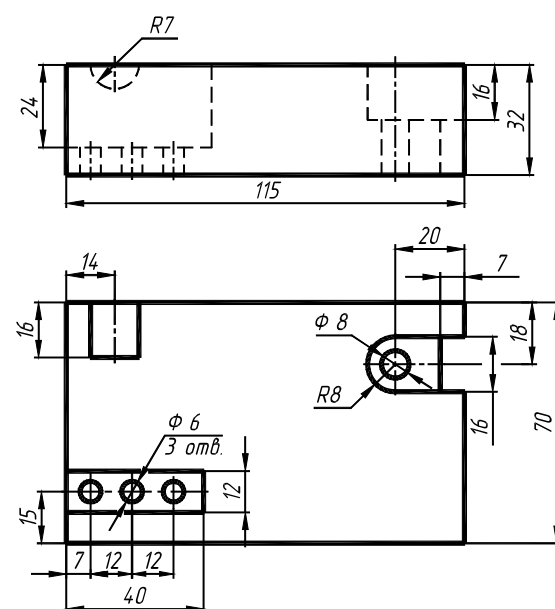
16



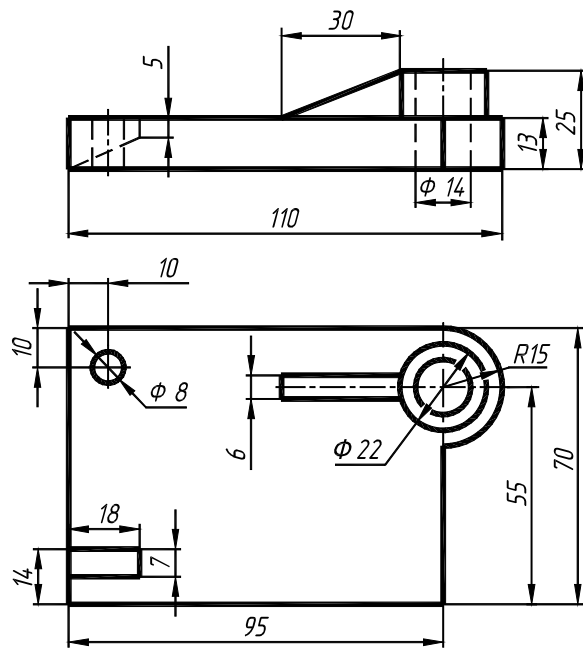
17



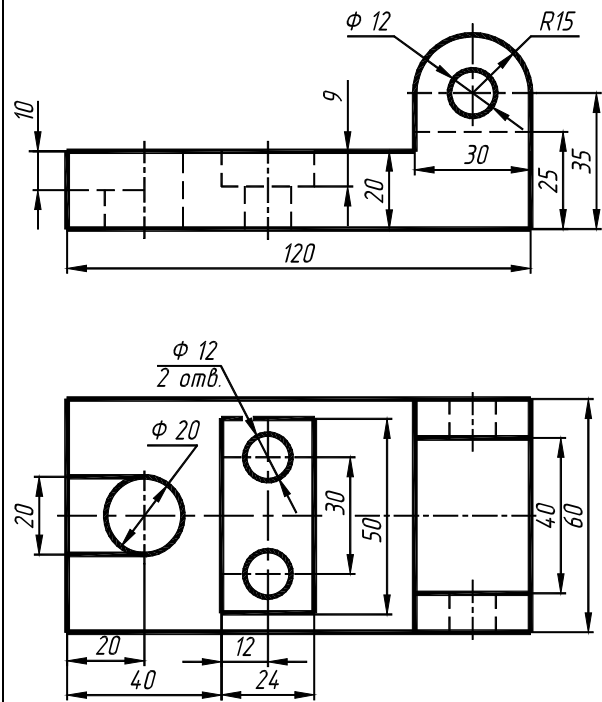
18



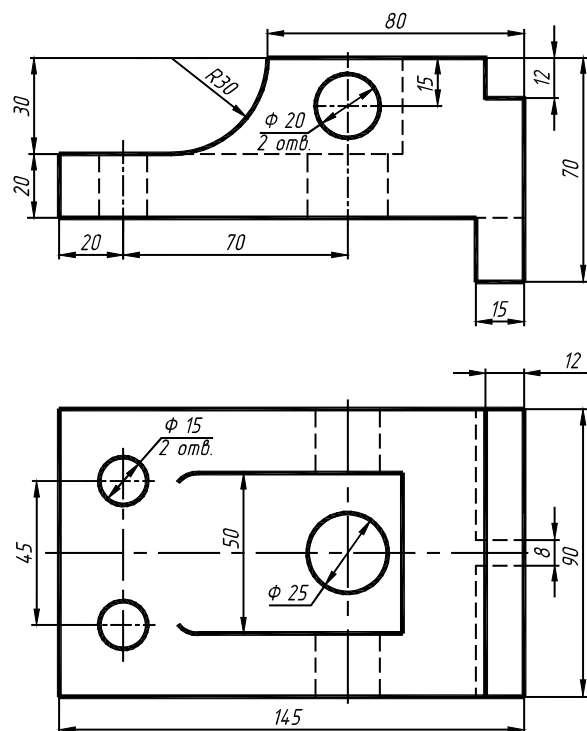
19



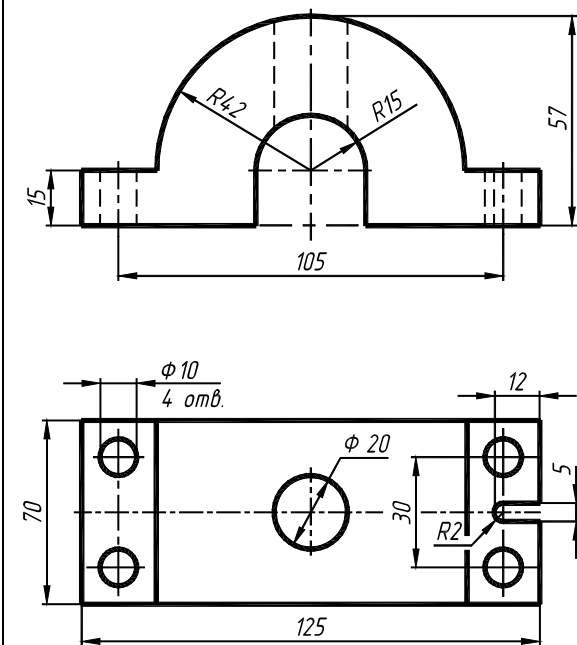
20



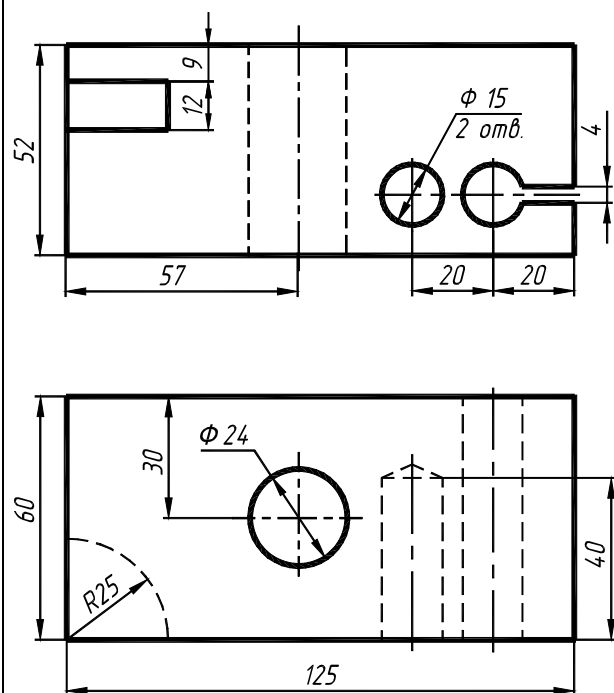
21



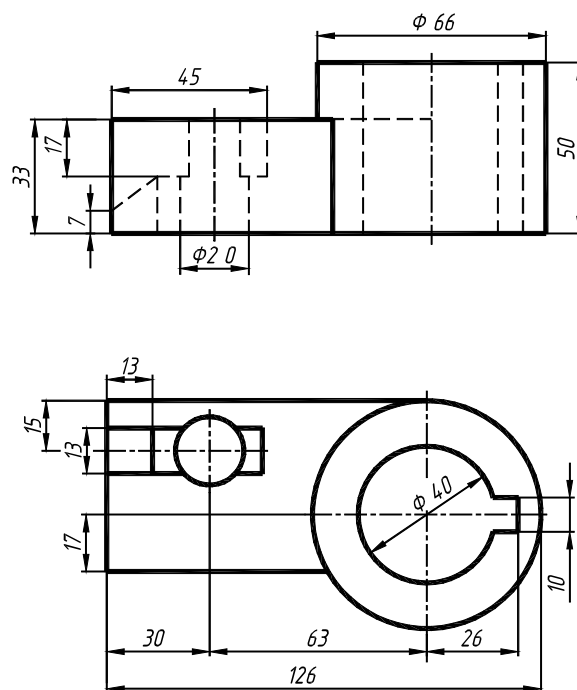
22



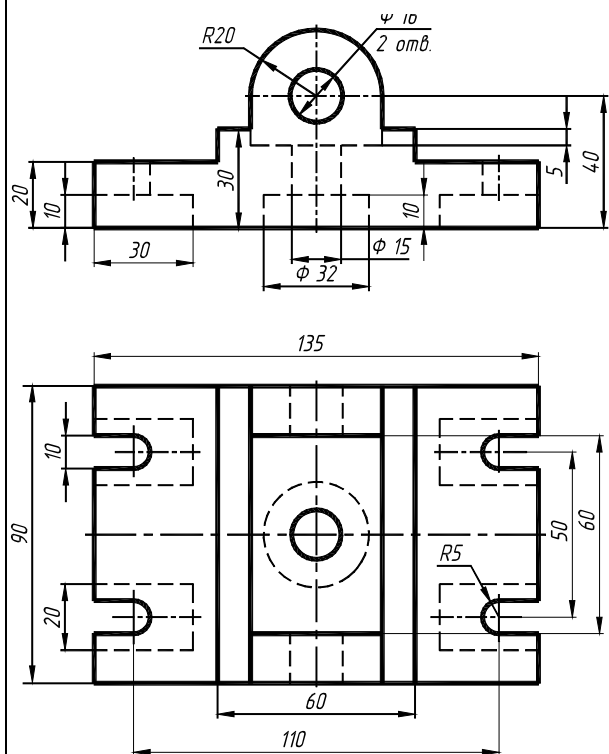
23



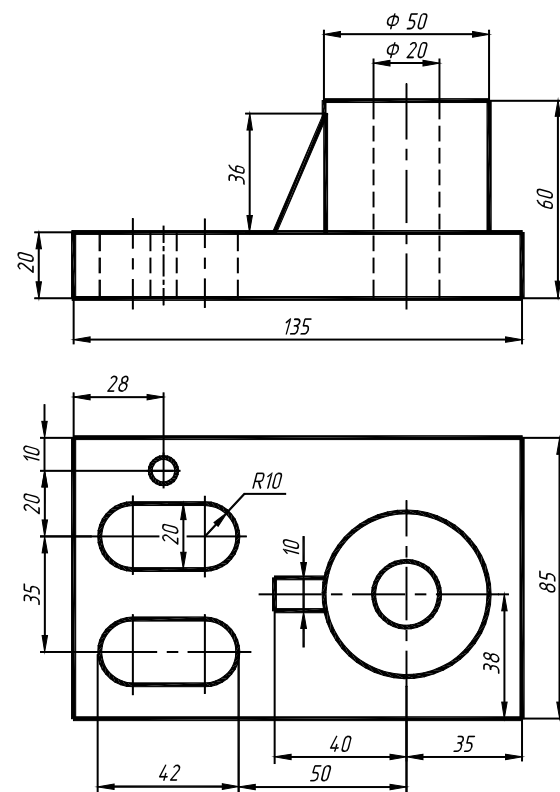
24



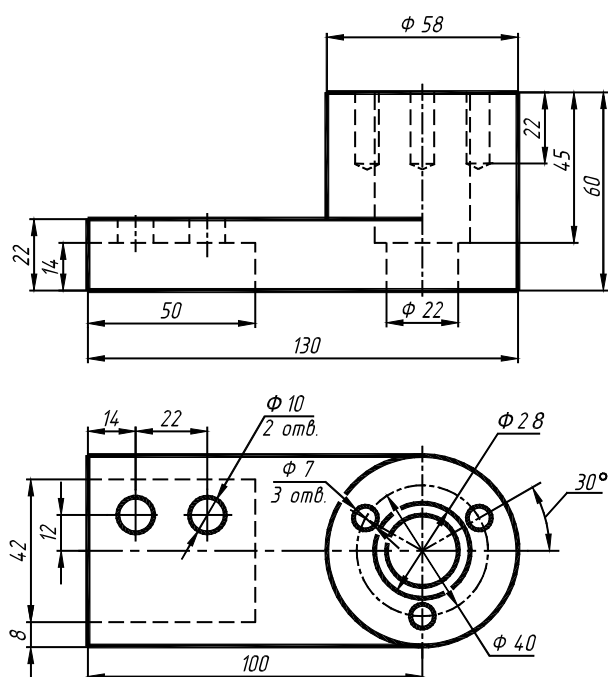
25



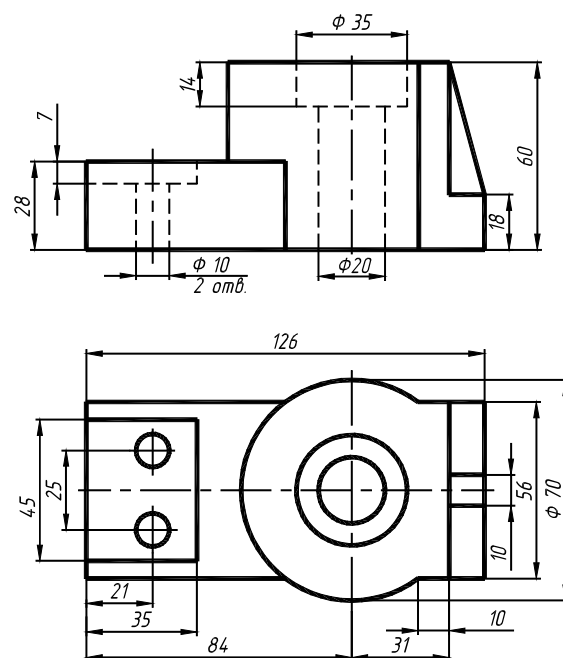
26



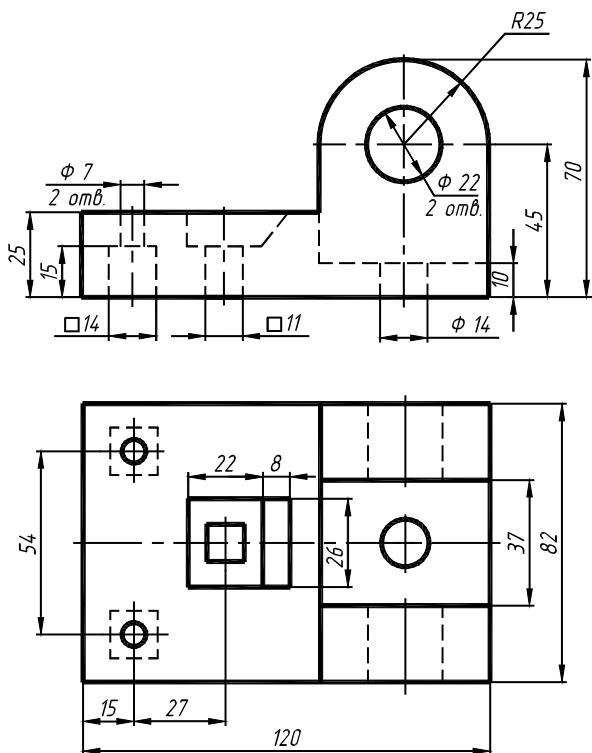
27



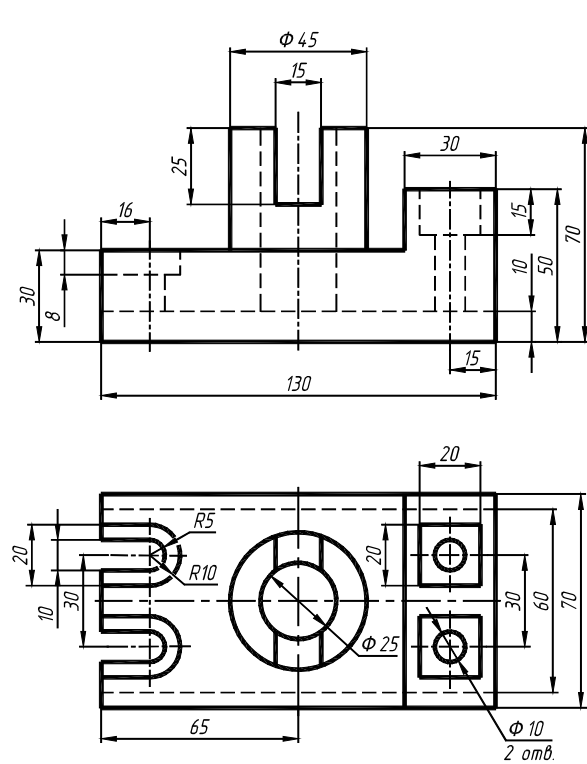
28



29



30



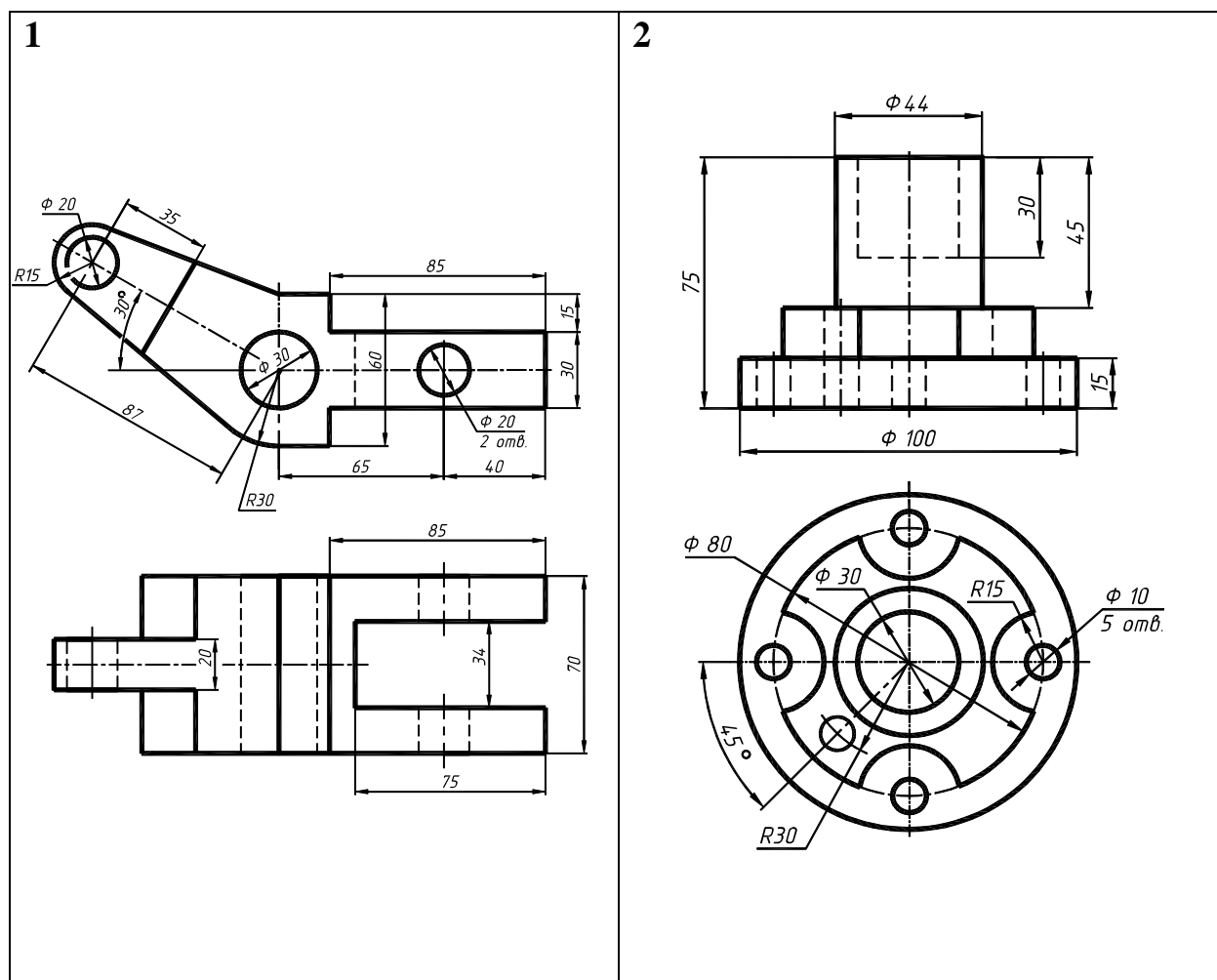
ЗАДАЧА 5

По двум заданным видам детали (спереди, сверху) выполнить ломаный разрез и целесообразные местные разрезы, нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 41–48.

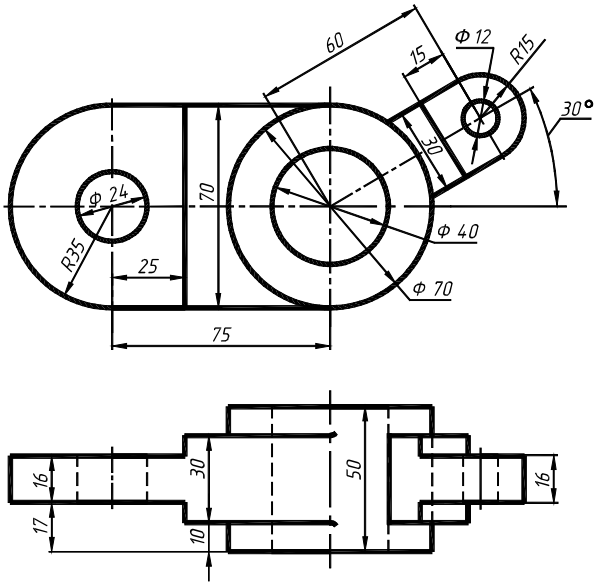
Указания по выполнению задачи:

1. Изучить правила построения сложных ломаных разрезов [1, с. 20–22].
 2. Ознакомиться с конструкцией детали по заданным изображениям.
 3. Построить тонкими сплошными линиями оба заданных вида. Нанести все линии видимого и невидимого контуров.
 4. Построить сложный ломанный и при необходимости местные разрезы.
 5. Нанести обозначения разрезов (секущих плоскостей и линий перехода от одной плоскости к другой) и все размеры. Для нанесения размеров использовать все проекции. Диаметры отверстий, рассеченных секущей плоскостью, указывать на продольных разрезах.
 6. Обвести линии видимого контура, включая окружности и кривые линии, мягким карандашом, толщина линий 0,8–1,0 мм.
 7. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений.
- Пример выполнения чертежа представлен на рис. 35 пособия [1].

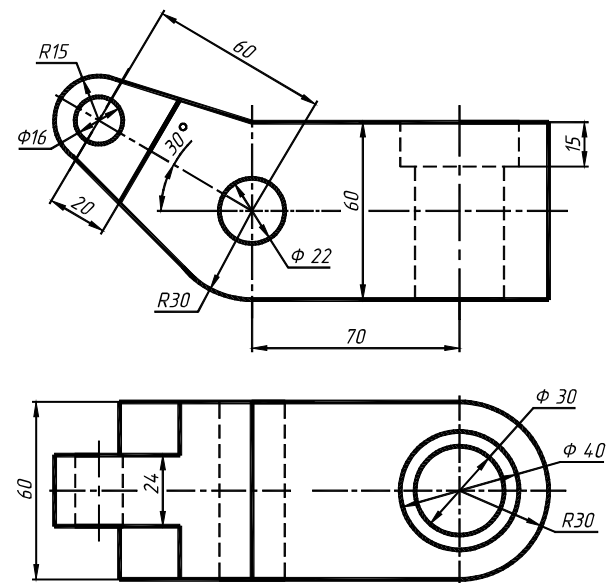
Варианты индивидуальных заданий для задачи 5



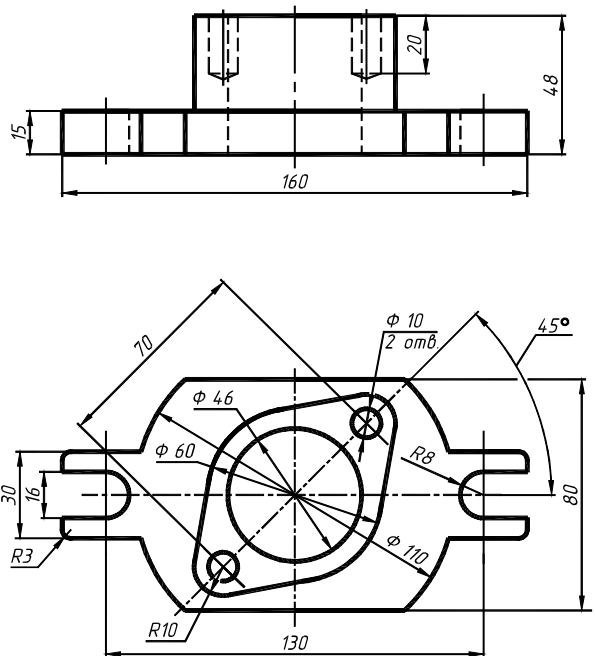
3



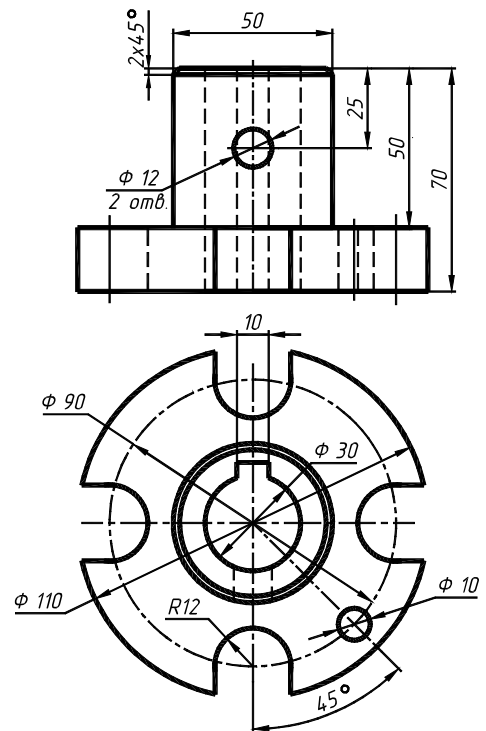
4



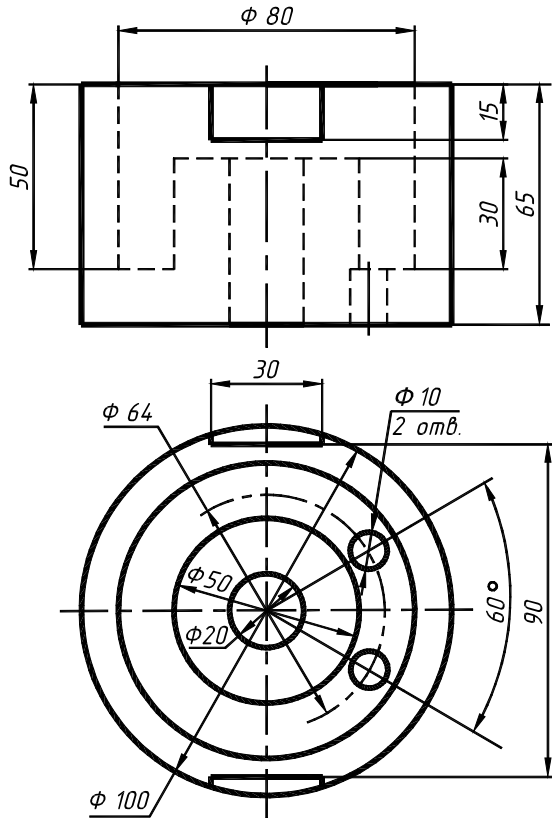
5



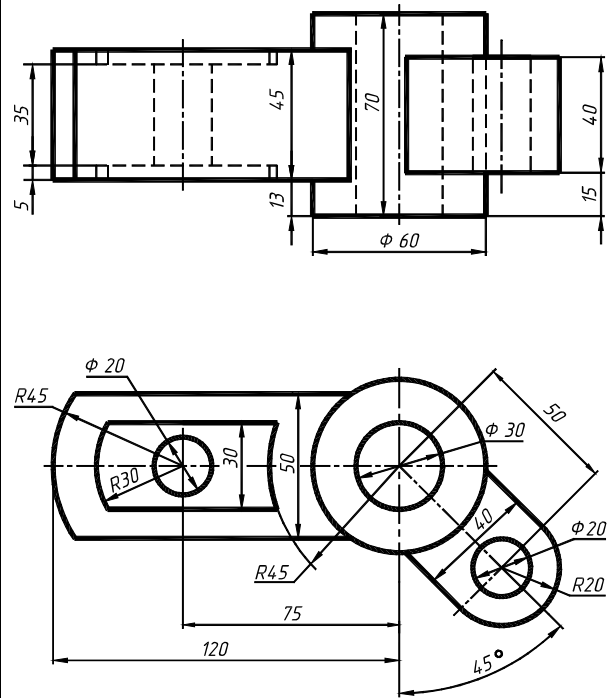
6



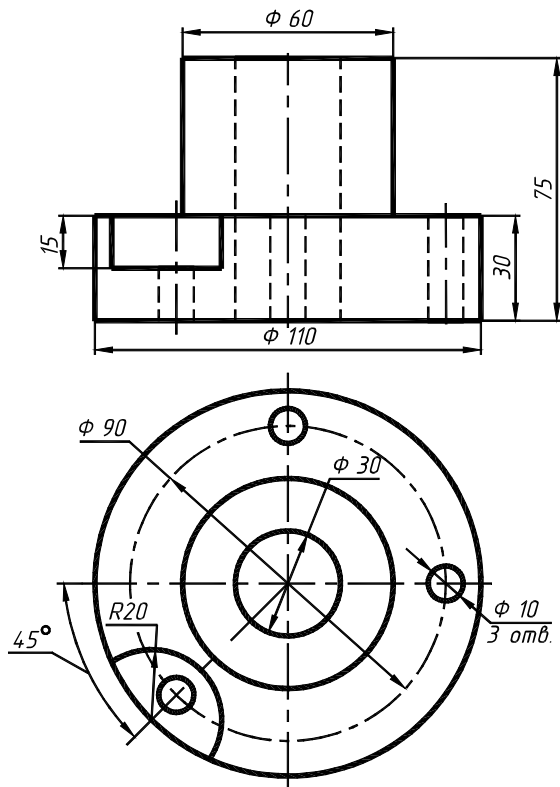
7



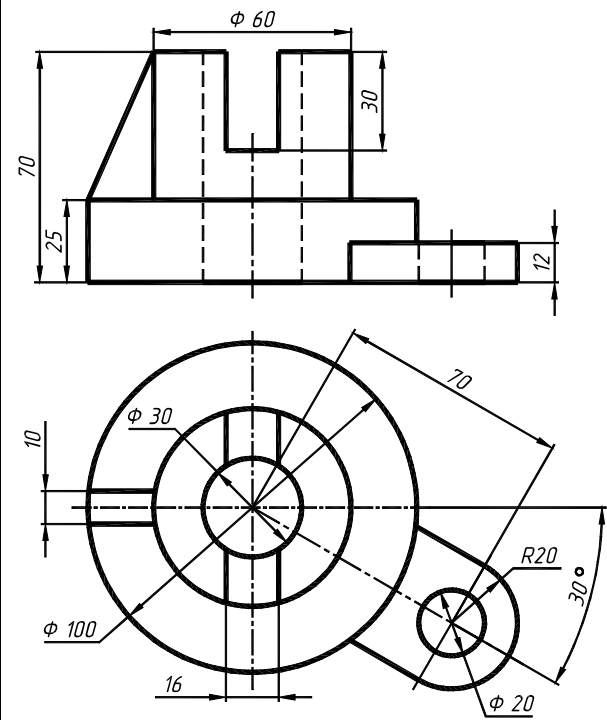
8



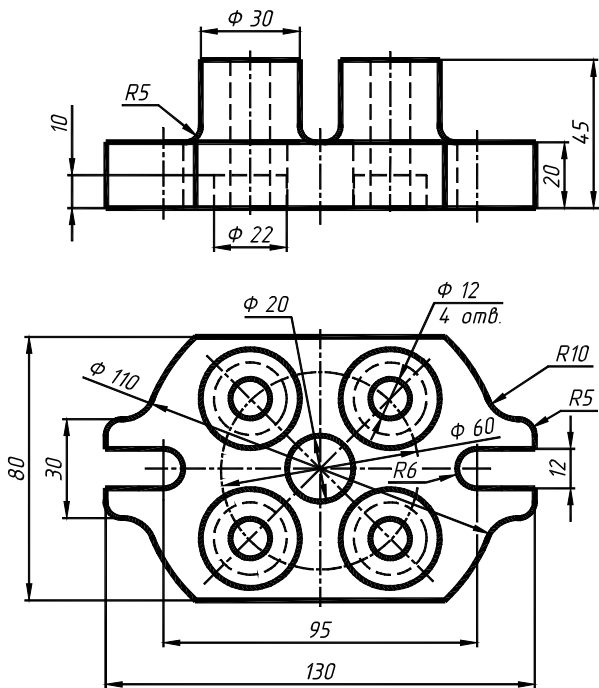
9



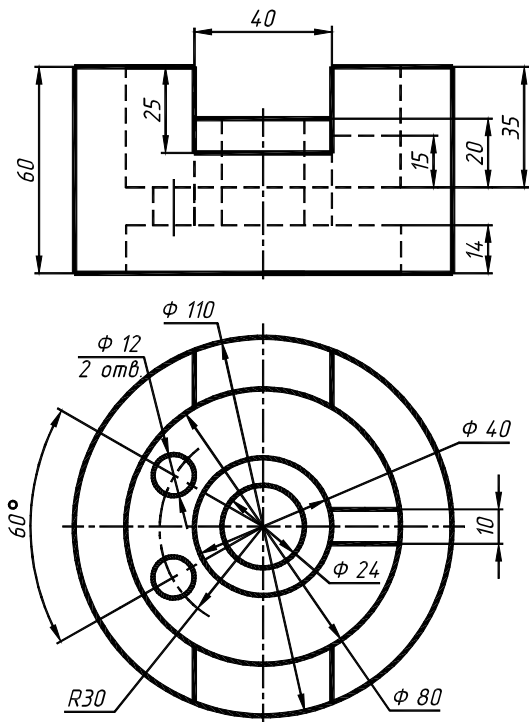
10



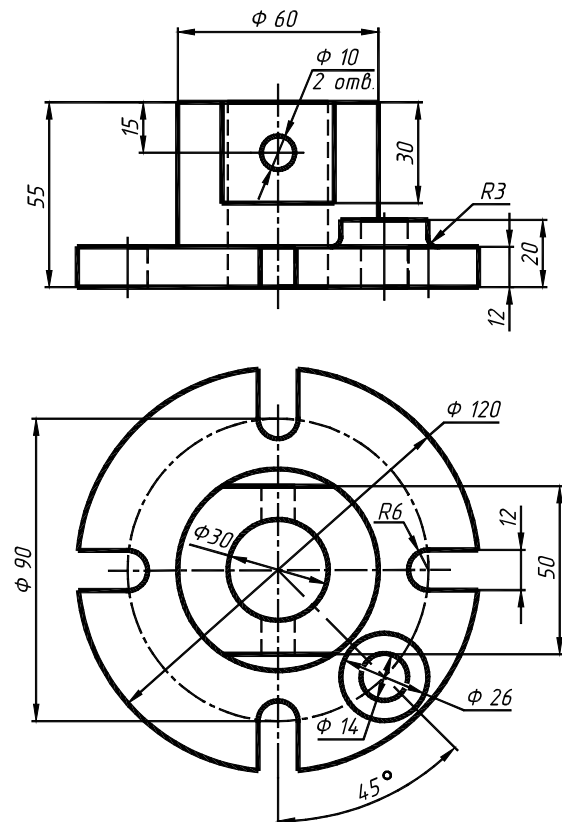
11



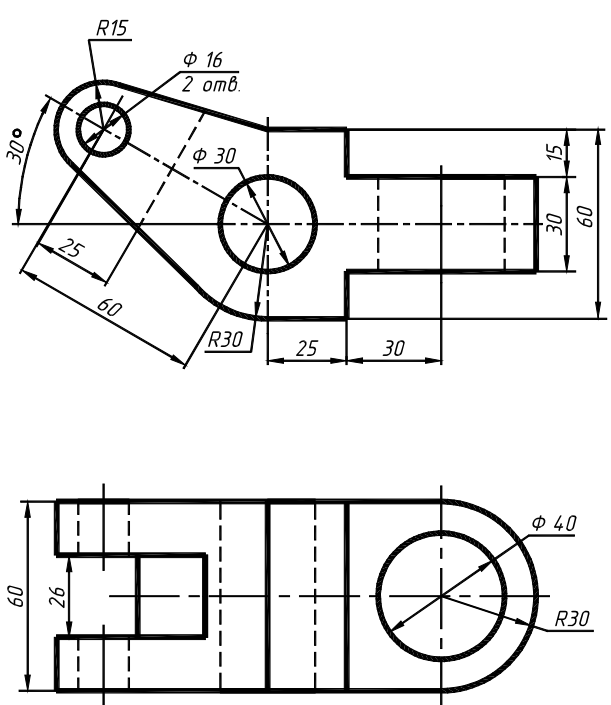
12



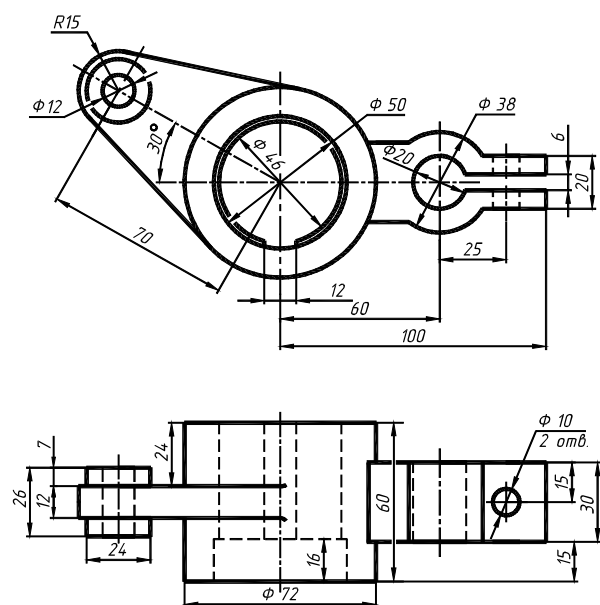
13



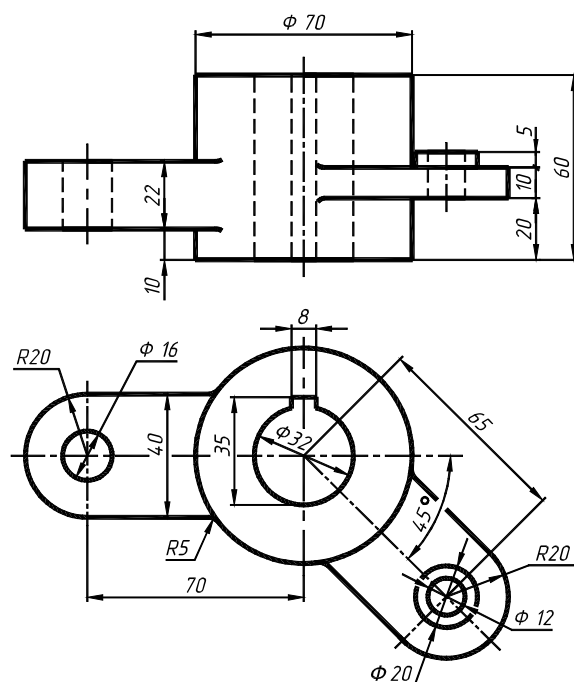
14



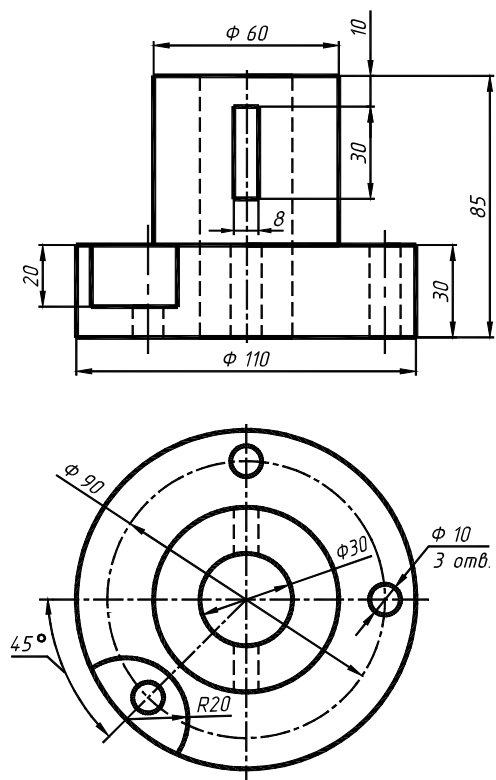
15



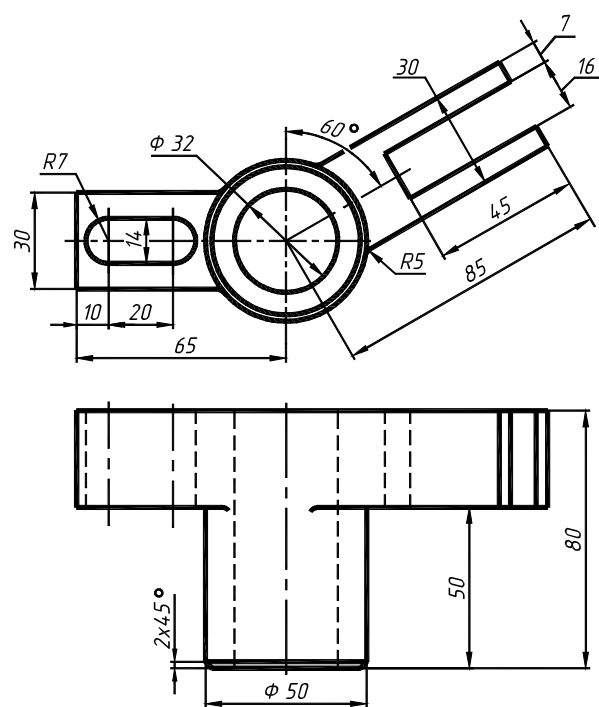
16



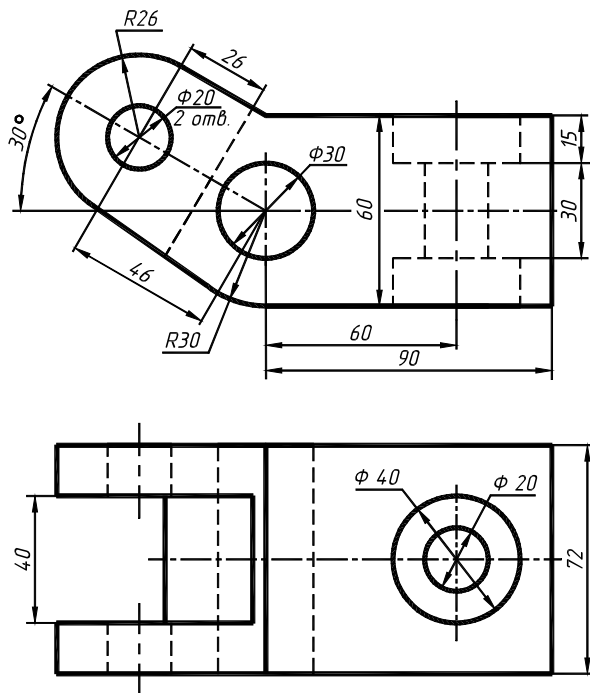
17



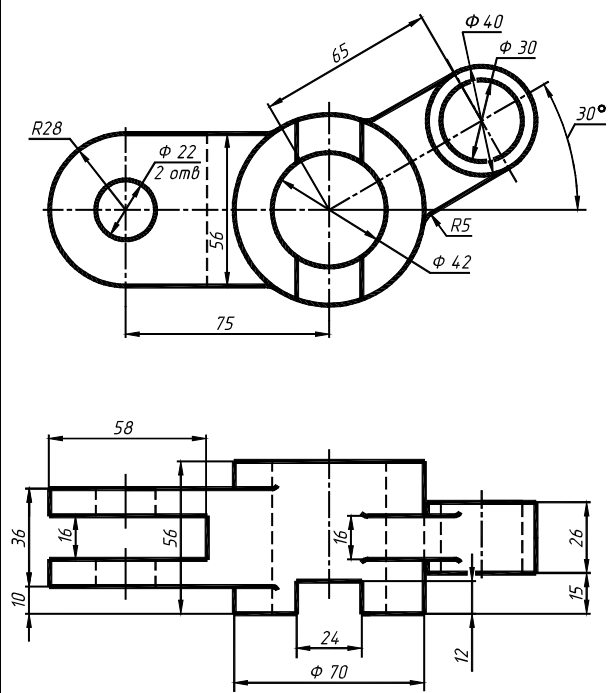
18



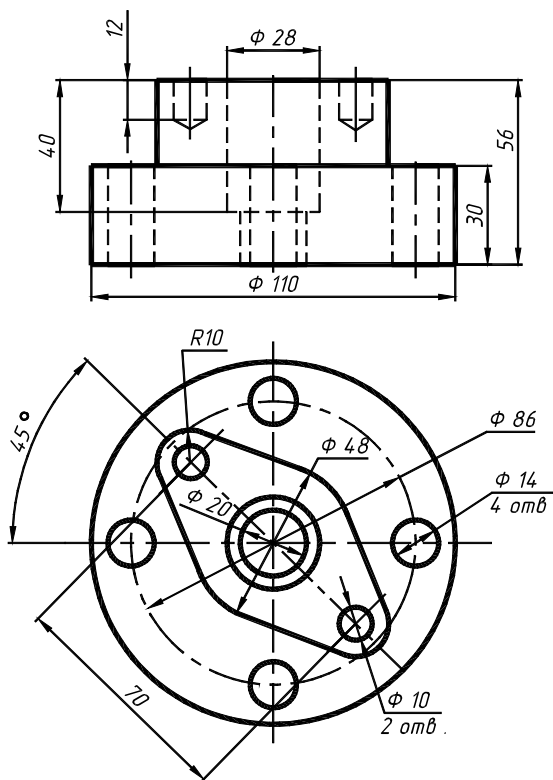
19



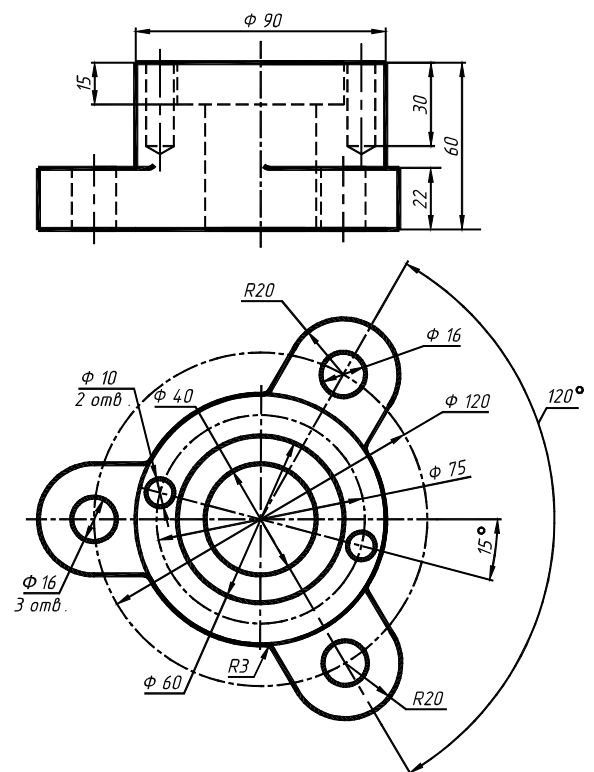
20



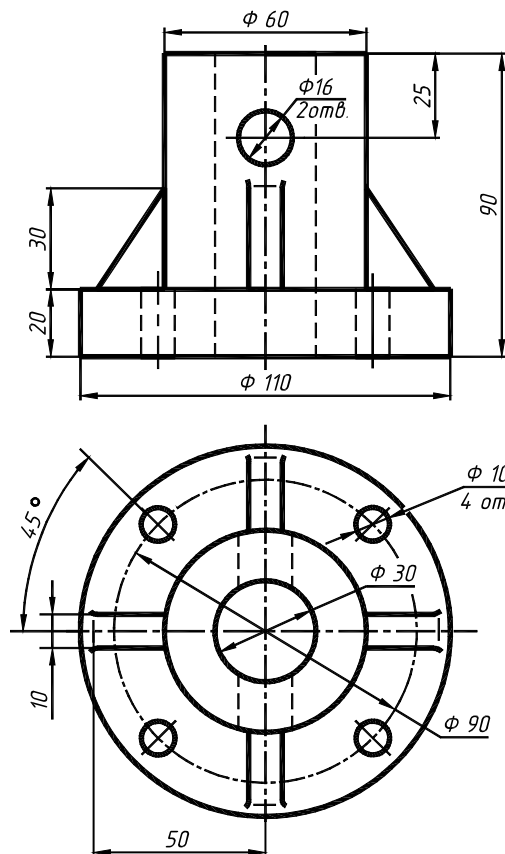
21



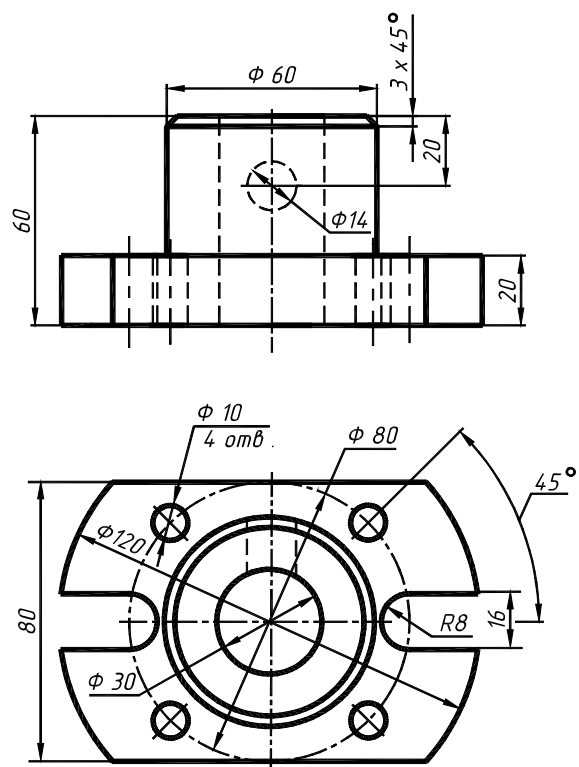
22



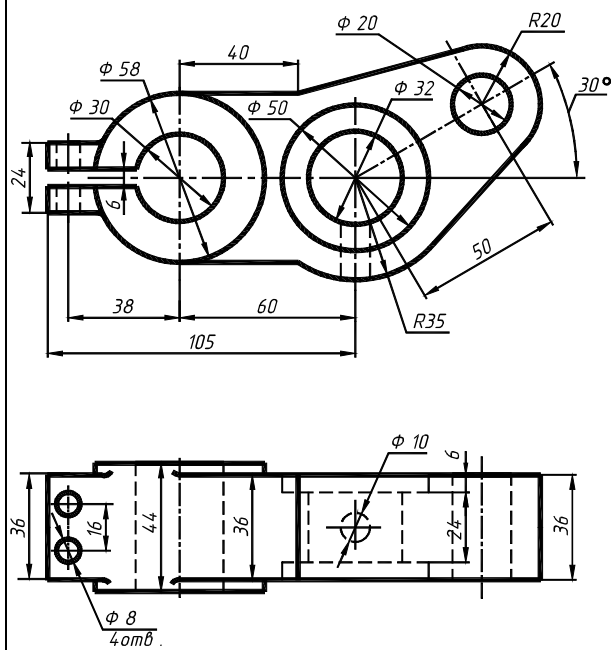
23



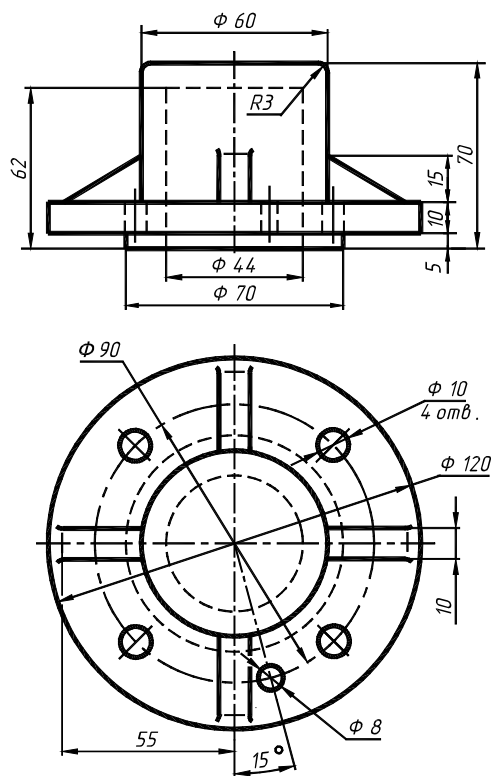
24



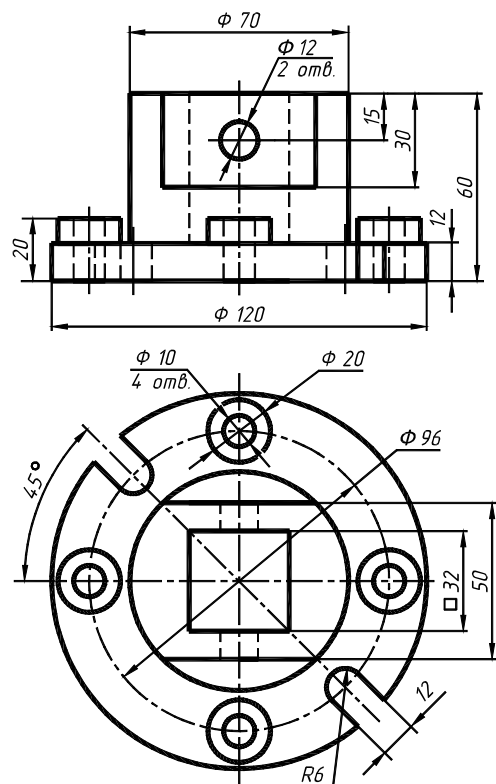
25



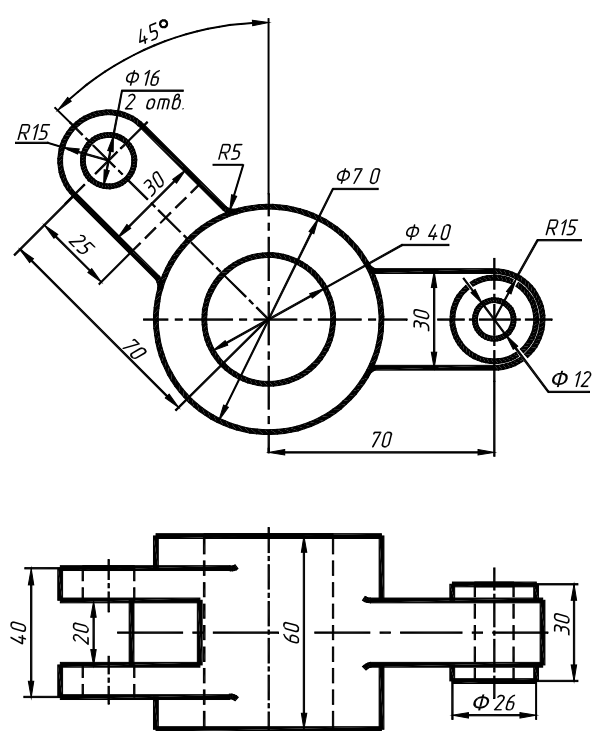
26



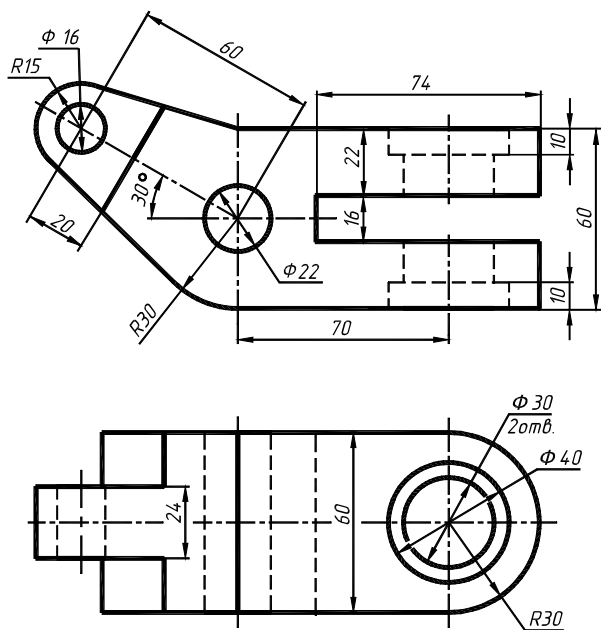
27



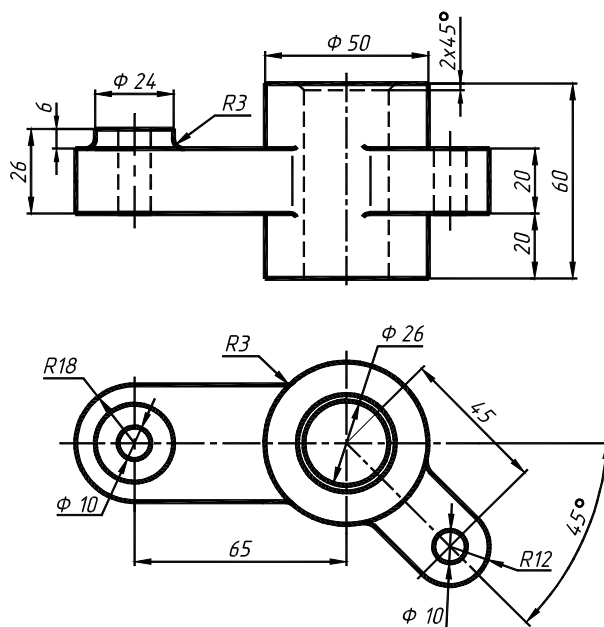
28



29



30



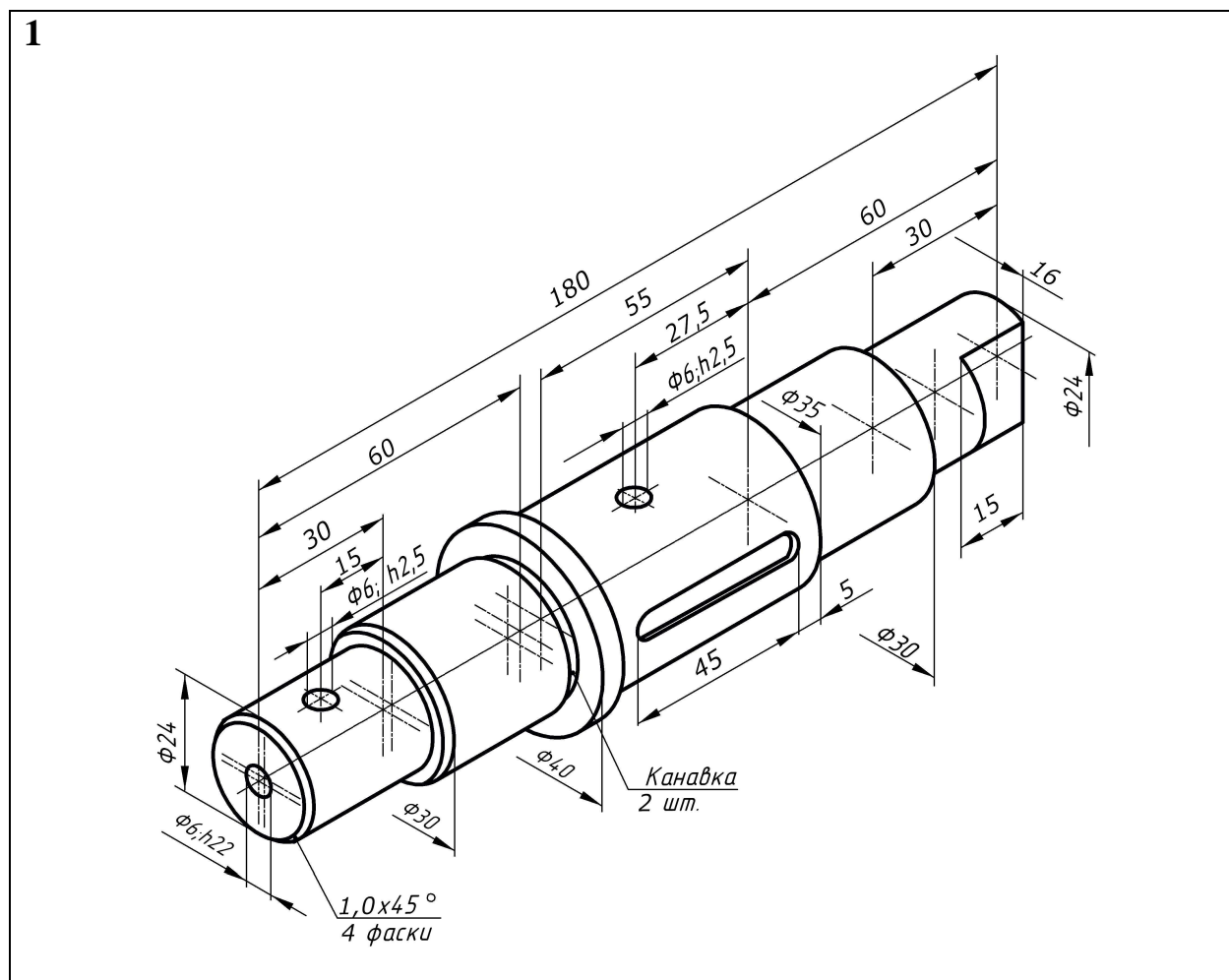
ЗАДАЧА 6

По наглядному изображению выполнить чертеж вала с целесообразными сечениями и выносными элементами, нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 49–64.

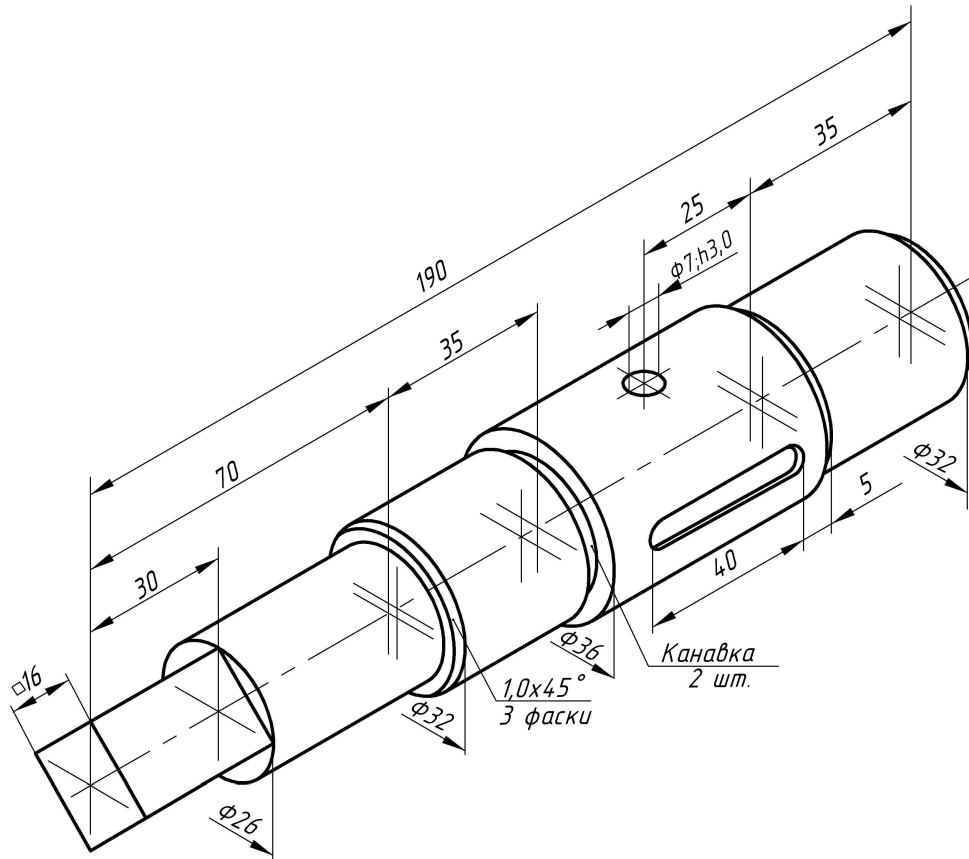
Указания по выполнению задачи:

1. Изучить правила построения сечений и выносных элементов [1, с. 25–30].
 2. По наглядному изображению вала уяснить его конструктивные особенности (фаски и их расположение, лыски, канавки для выхода шлифовального круга, шпоночные пазы, сквозные и несквозные отверстия и т.д.).
 3. Построить главный вид, необходимые сечения и выносные элементы. При построении шпоночного паза использовать данные, приведенные на рис. 5. Изображение канавки для выхода шлифовального круга при наружном шлифовании приведено на рис. 6.
 4. На главном виде выполнить целесообразные местные разрезы.
 5. Нанести размеры вала. Размеры конструктивных элементов выбрать из справочных материалов, приведенных в табл. 2, 3.
 6. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений.
- Пример выполнения задачи приведен на рис. 50 пособия [1].

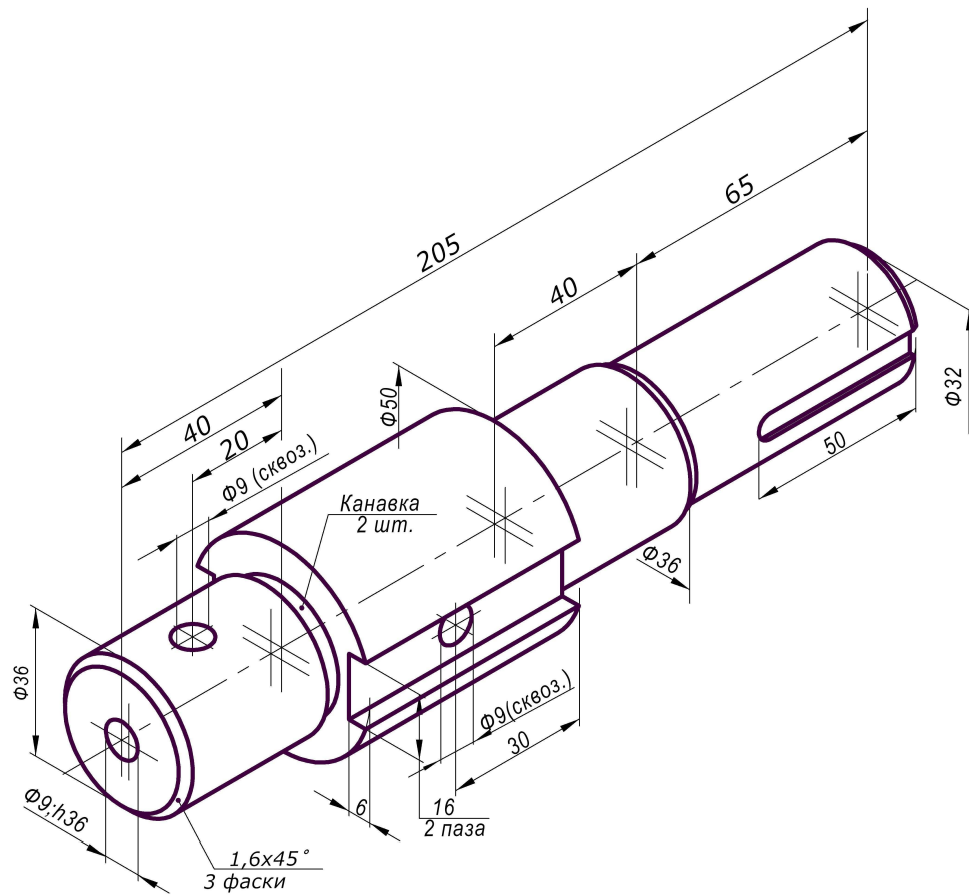
Варианты индивидуальных заданий для задачи 6



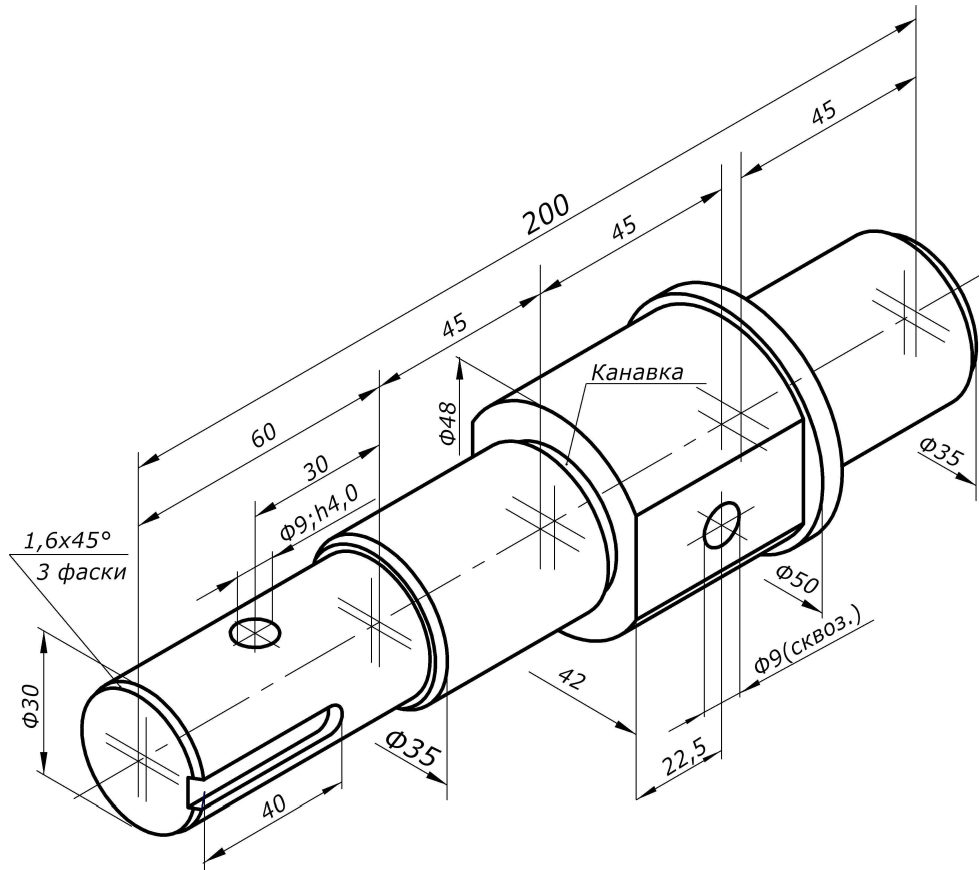
2



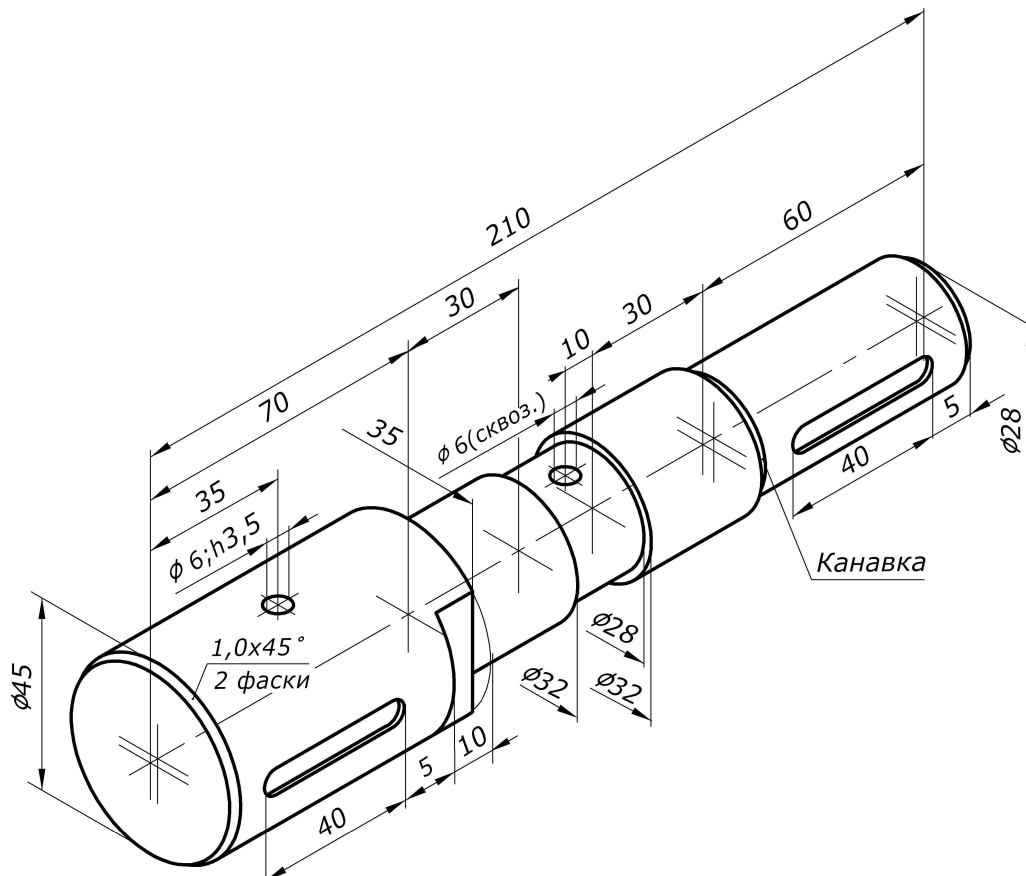
3



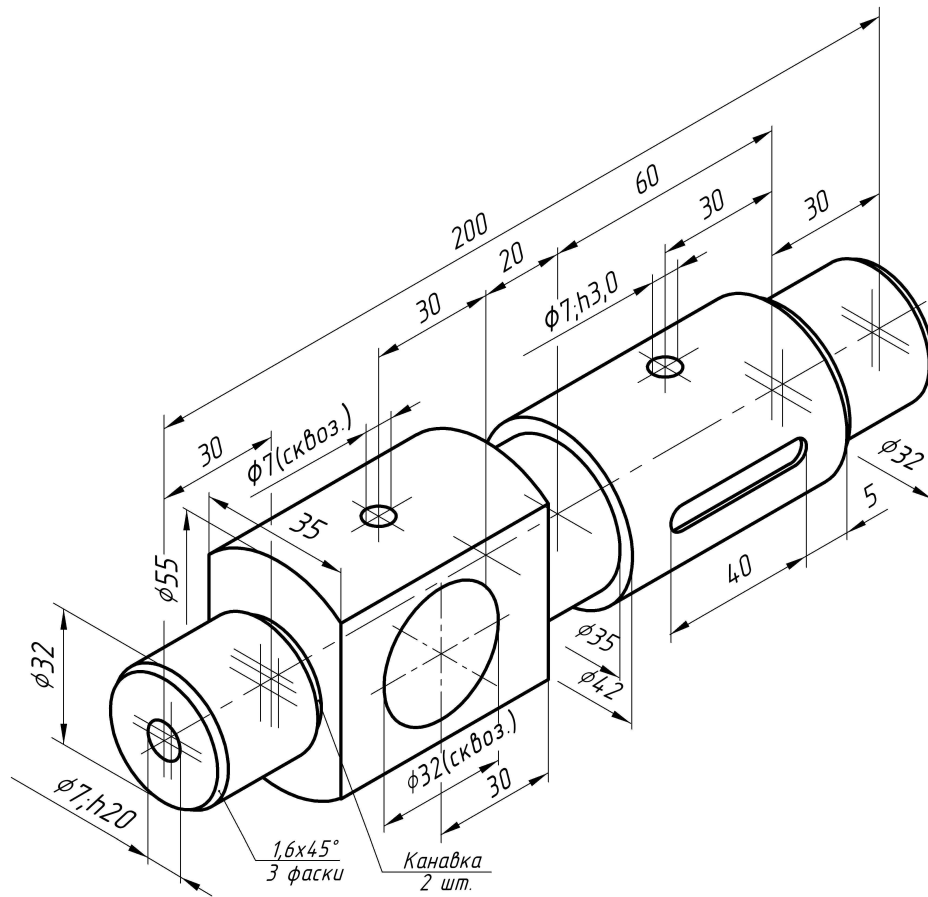
4



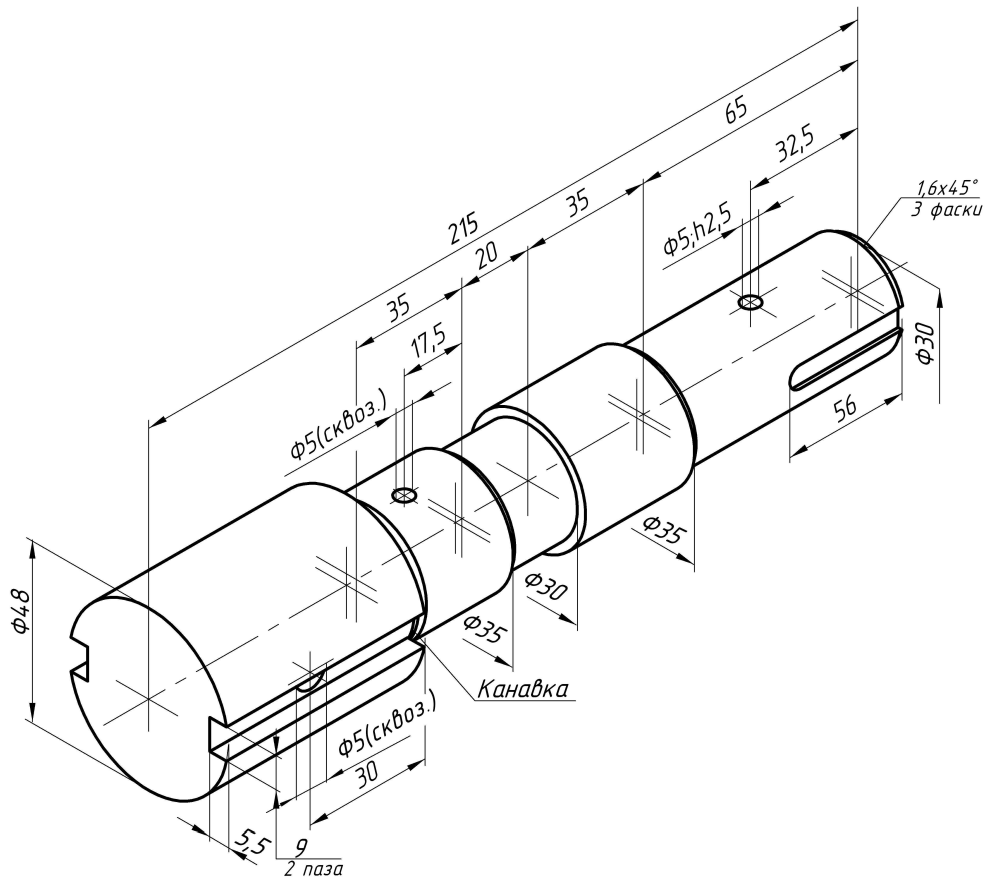
5



6



7

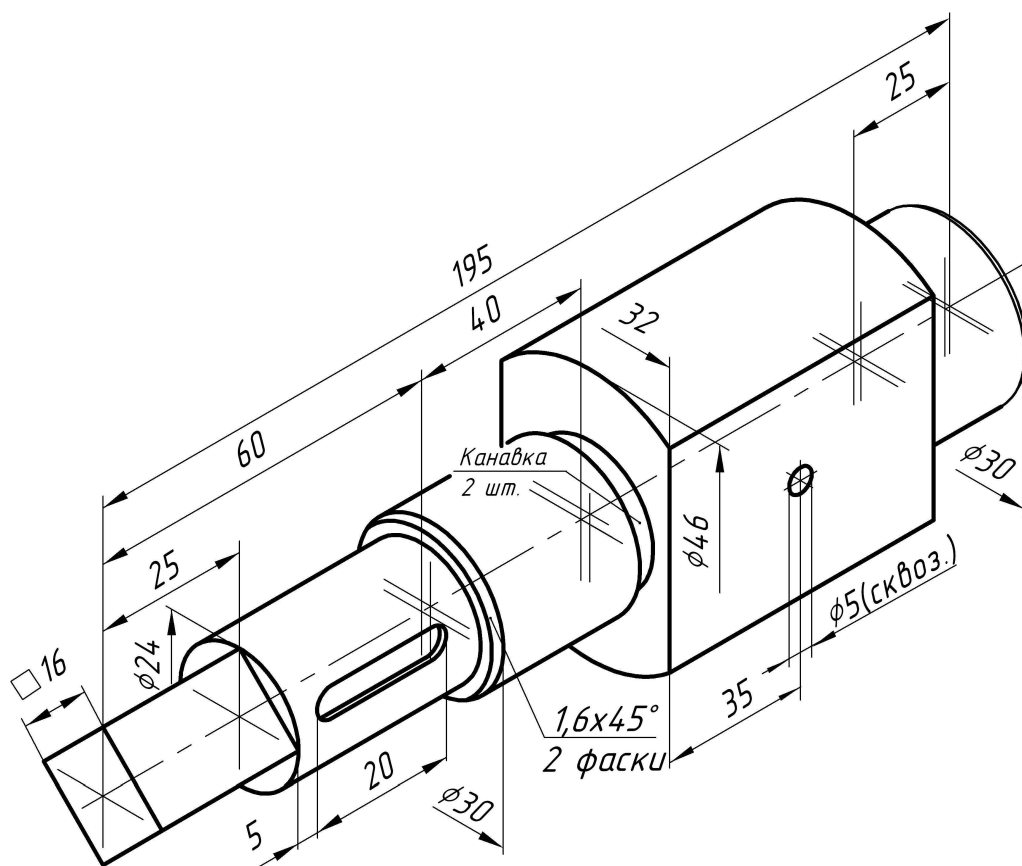


Technical drawing of a mechanical part, likely a shaft or bracket, showing dimensions and features. The part has a total length of 210. Key dimensions include:

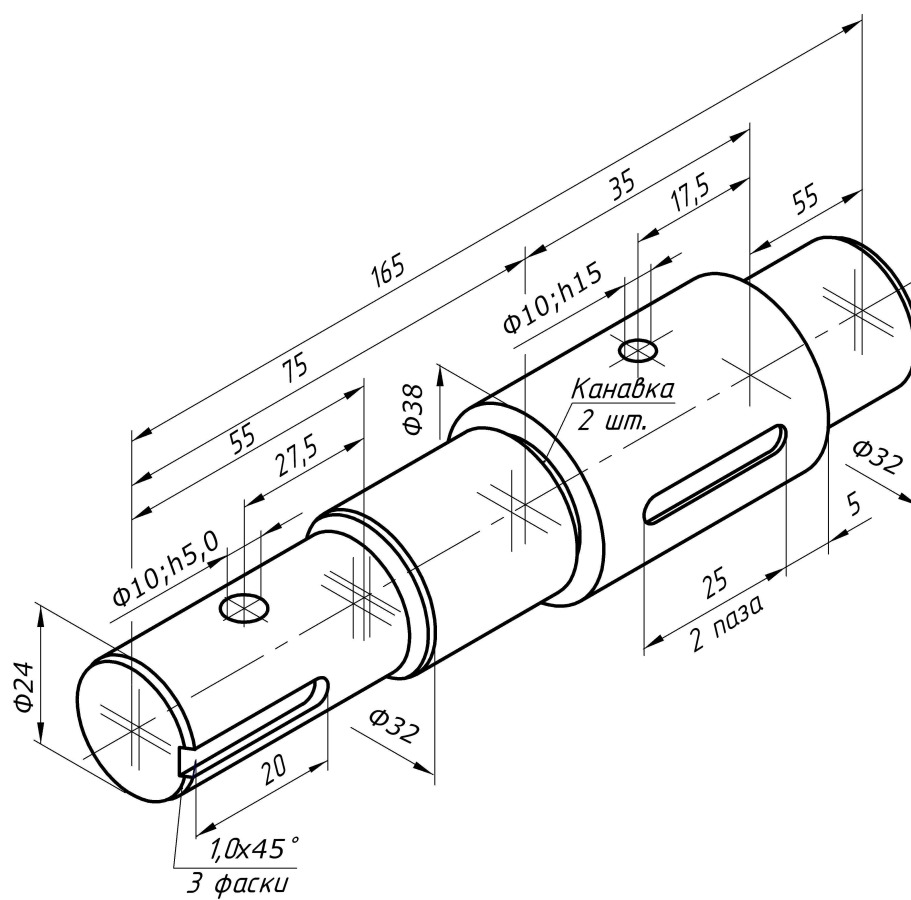
- Front flange: outer diameter $\phi 45$, inner hole $\phi 24$ (34 hole depth).
- Central section: outer diameter $\phi 32$, inner hole $\phi 40$.
- Rear flange: outer diameter $\phi 24$, inner hole $\phi 5$.
- Chamfers: $1,0 \times 45^\circ$ at the front; $2 \times 10 \times 45$ at the rear.
- Side features: $27,5 \times 55 \times 35$ dimensions; $\phi 5, h10$ hole.

[illegible]

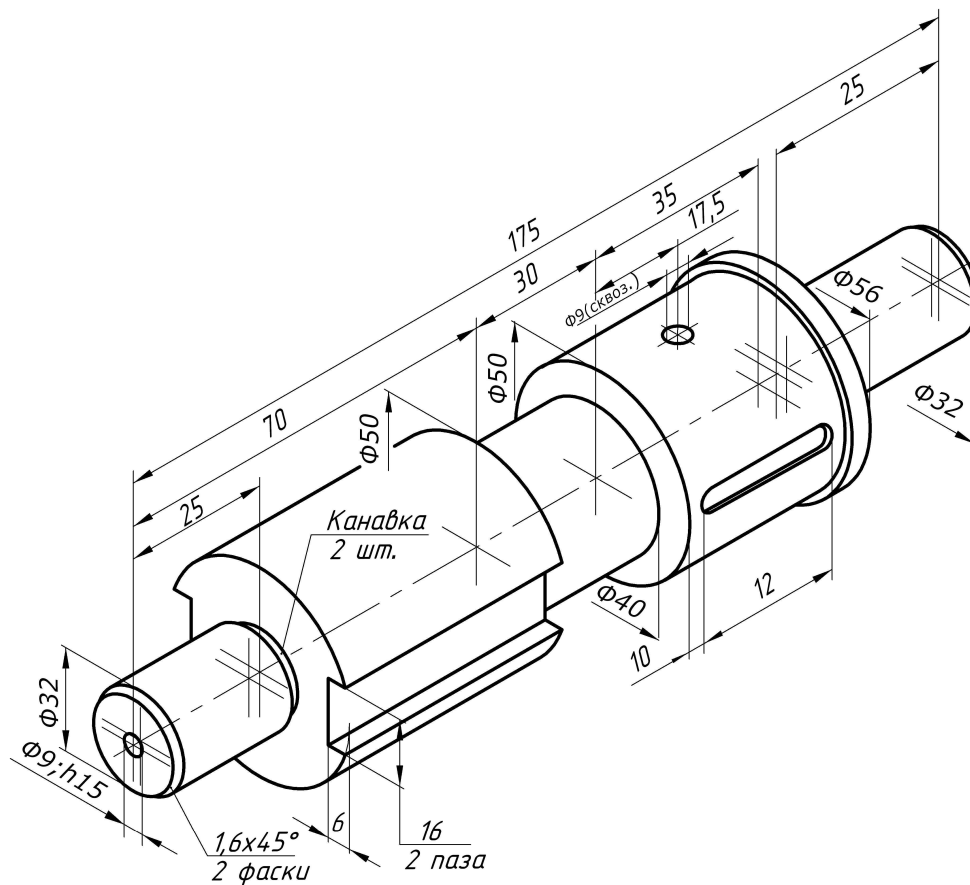
10



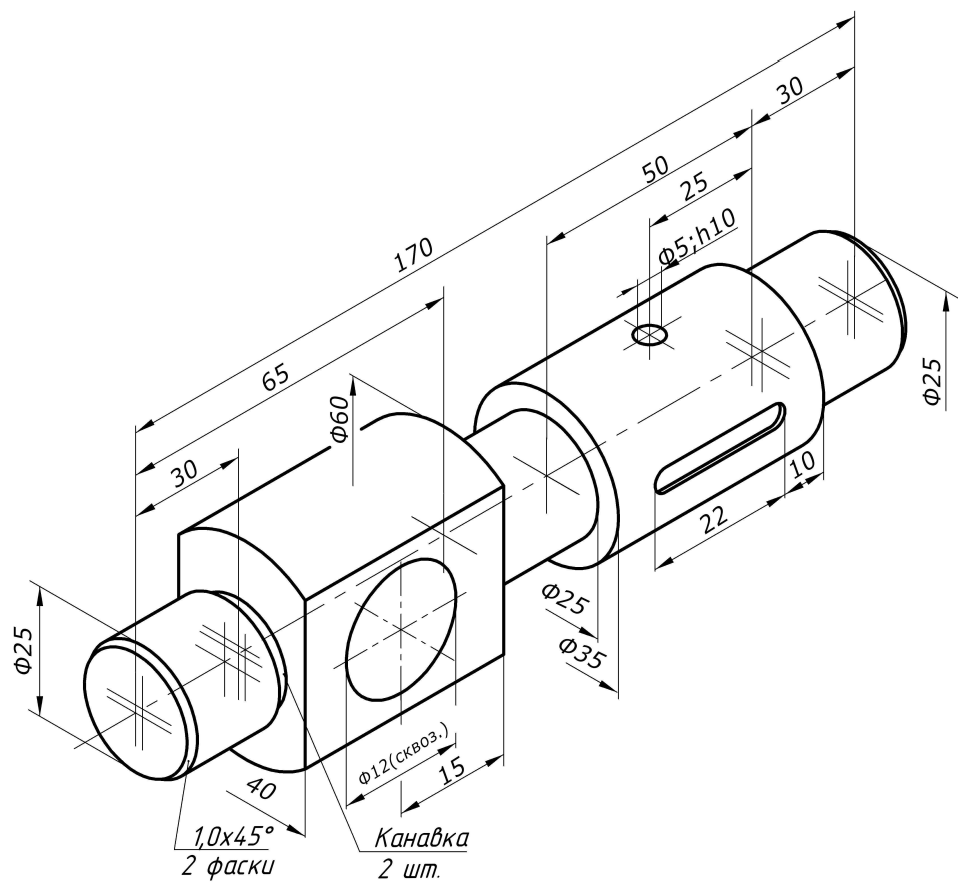
11



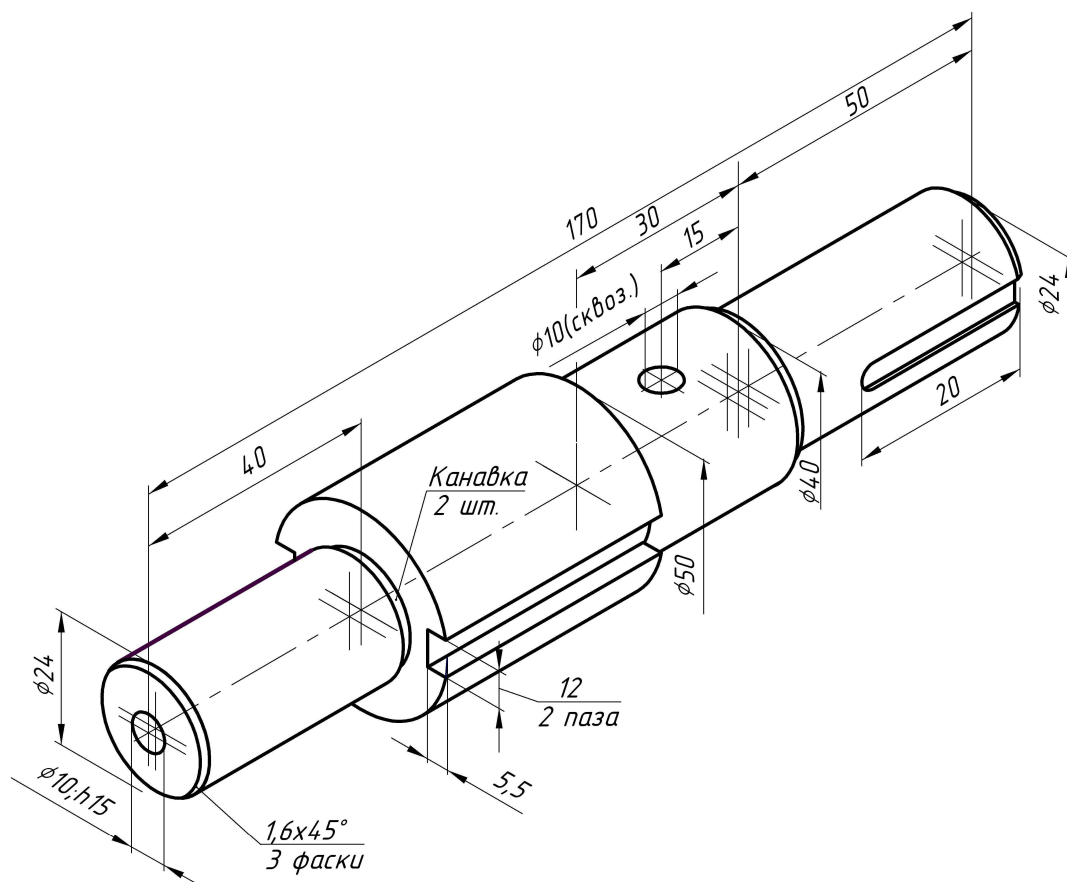
12



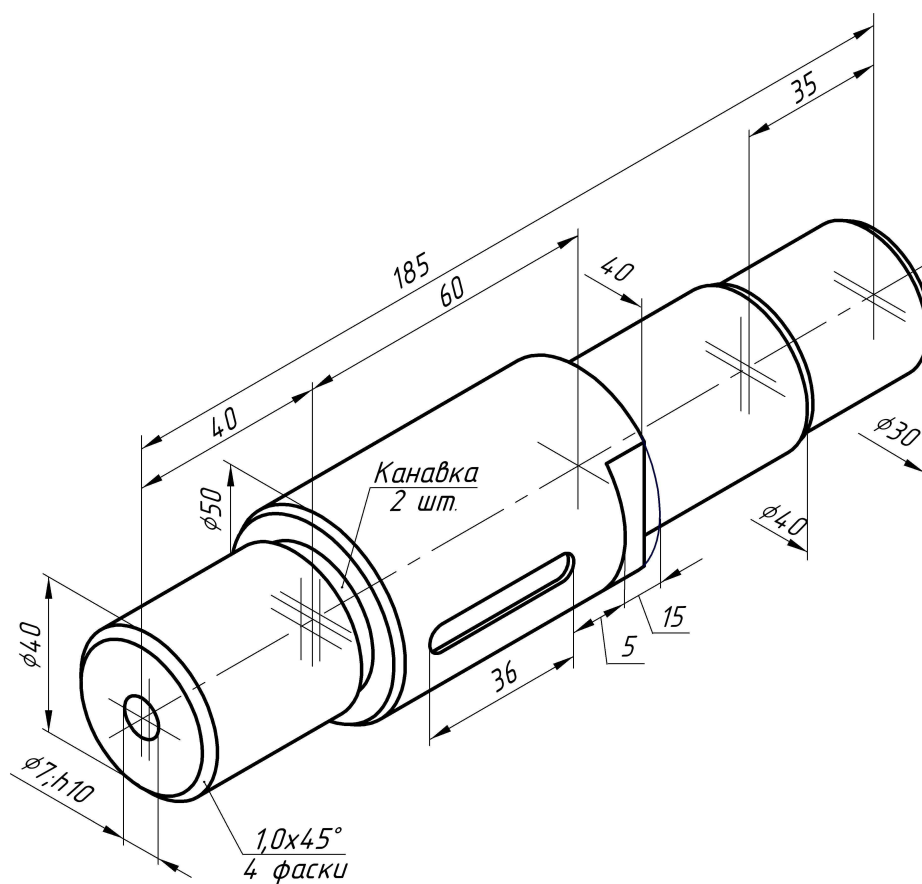
13



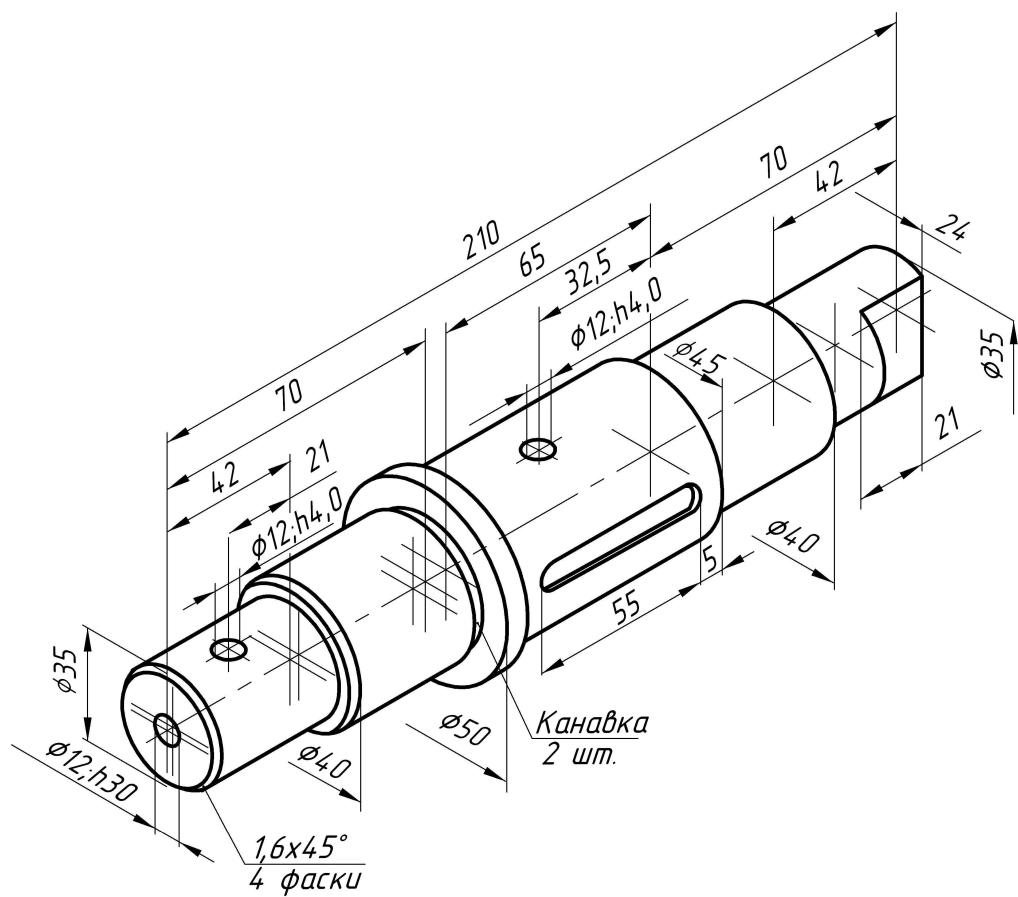
14



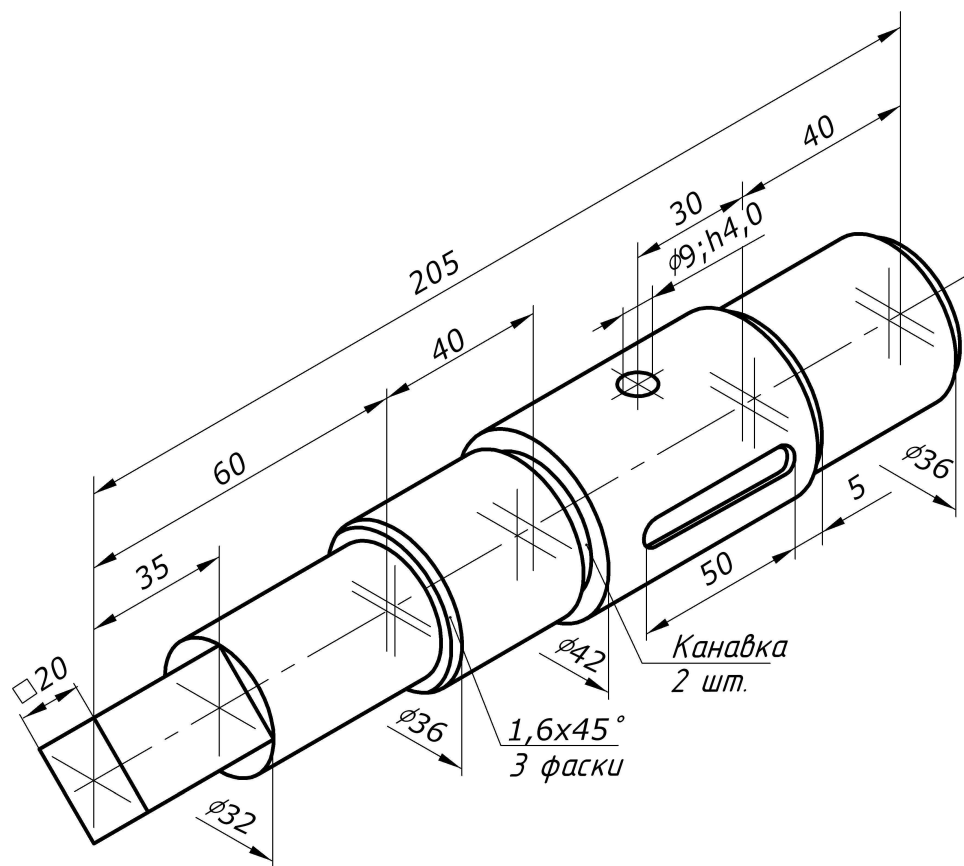
15



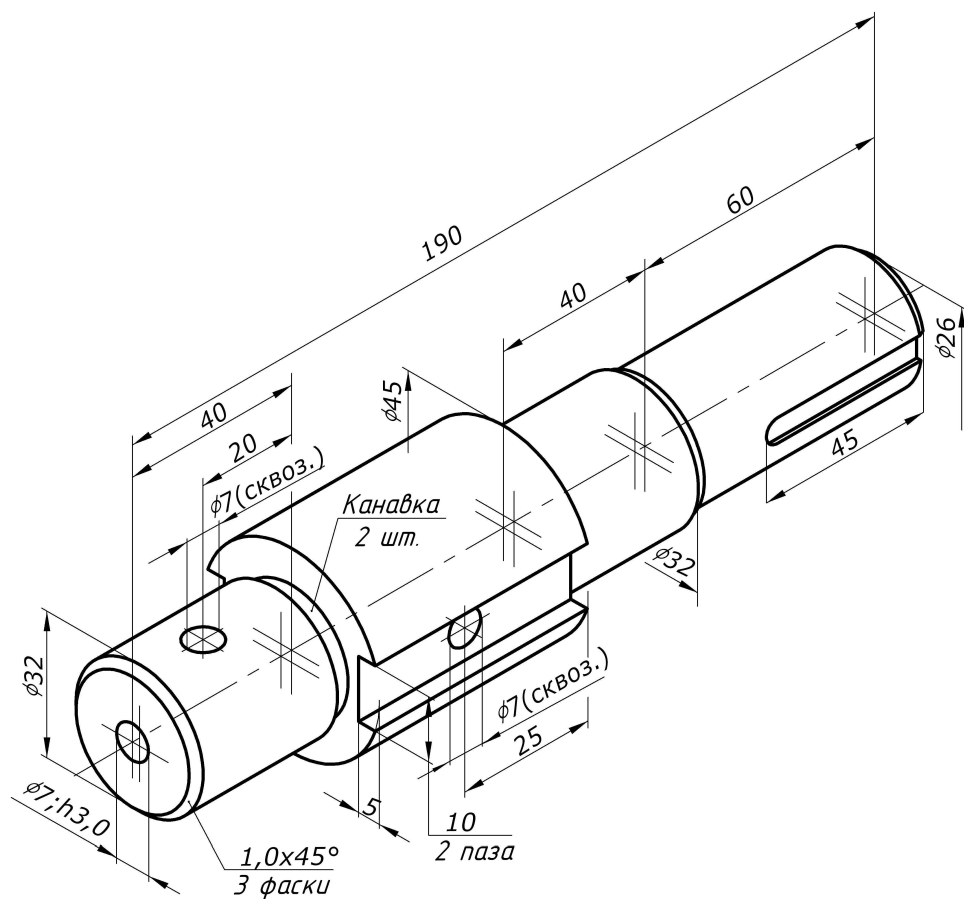
16



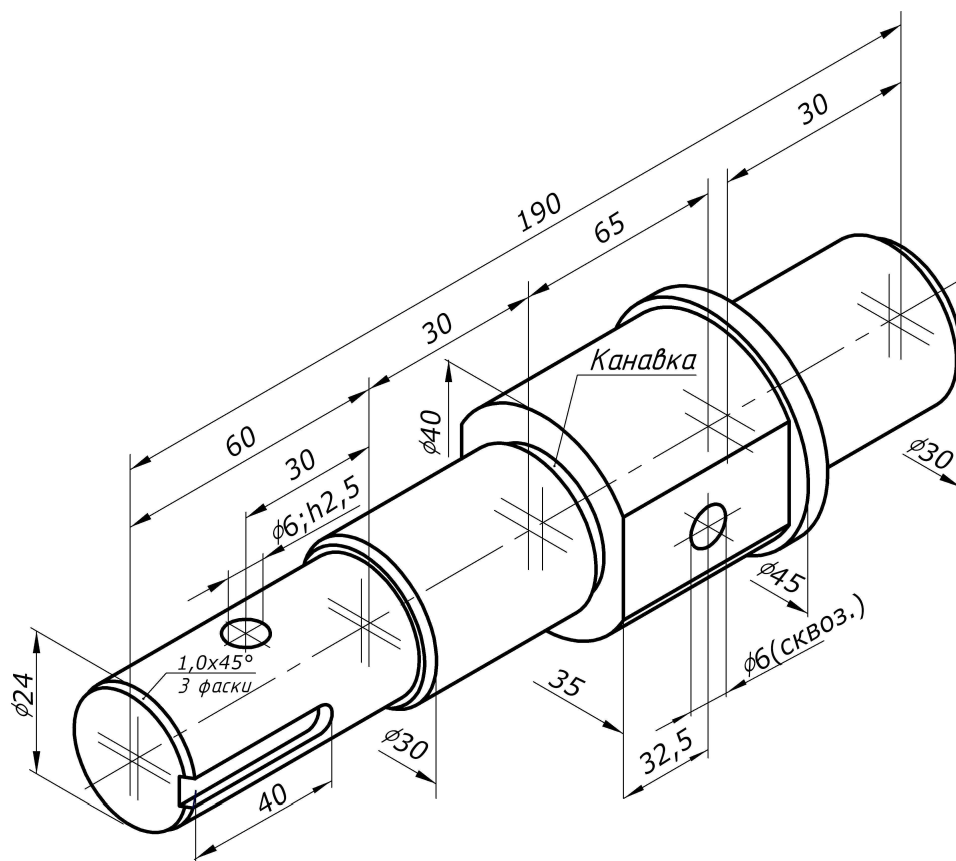
17



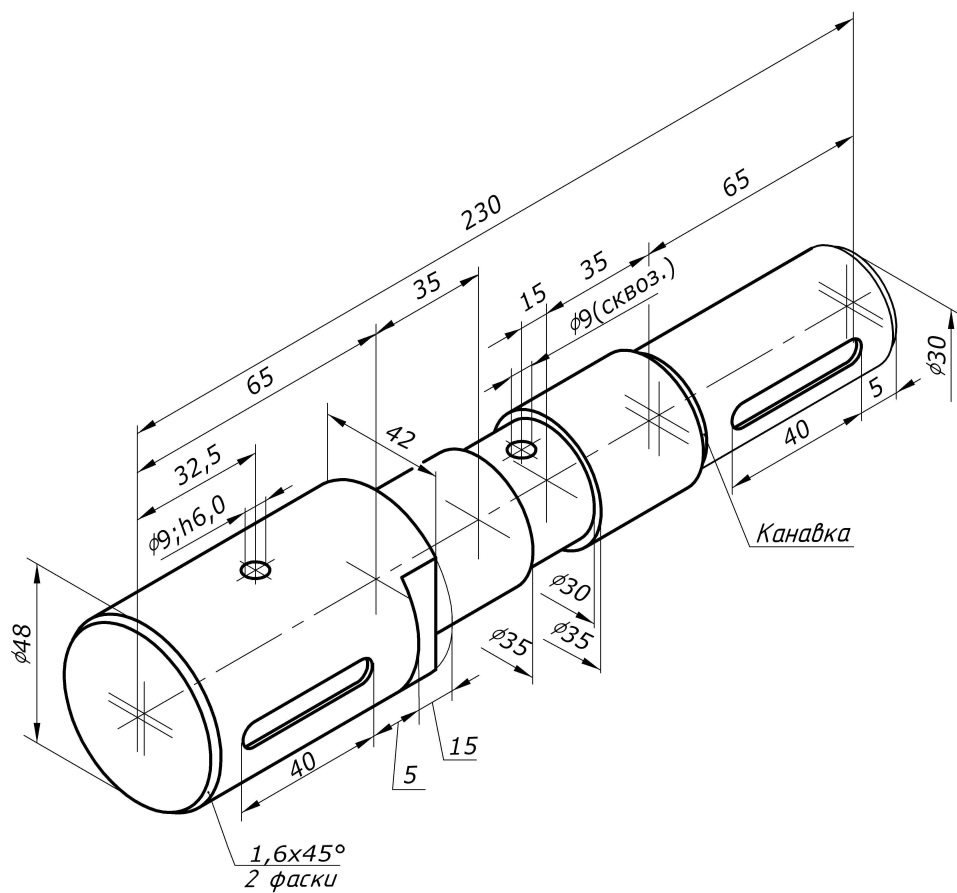
18



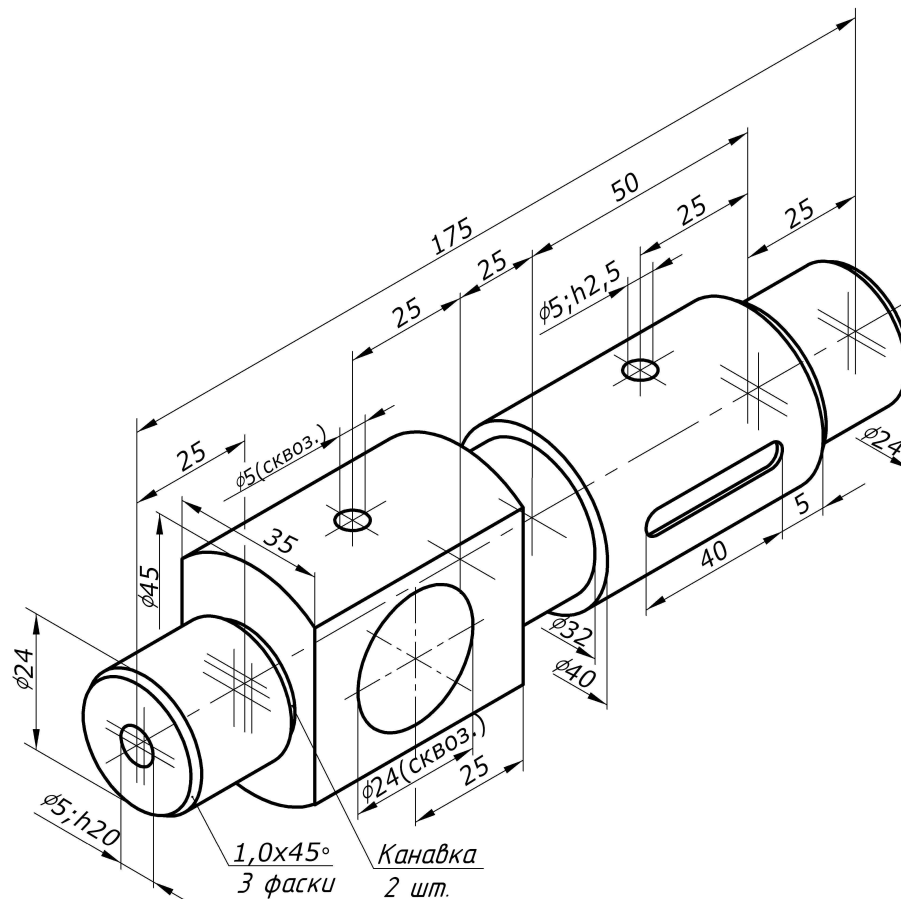
19



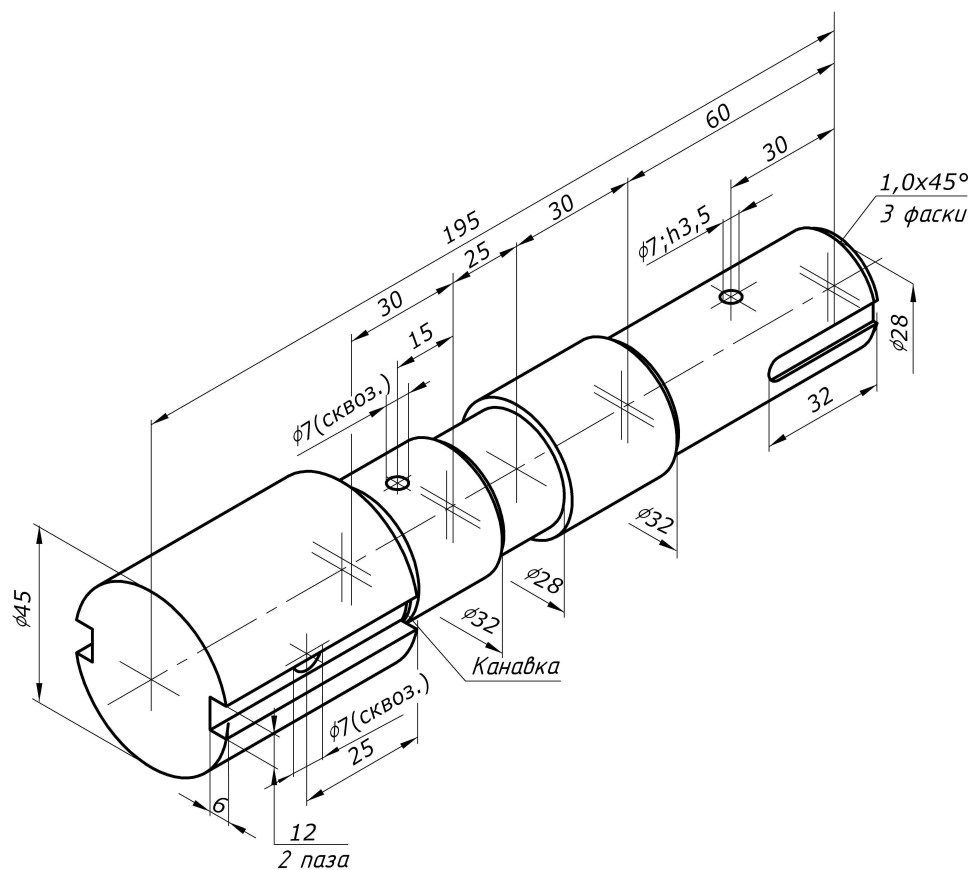
20



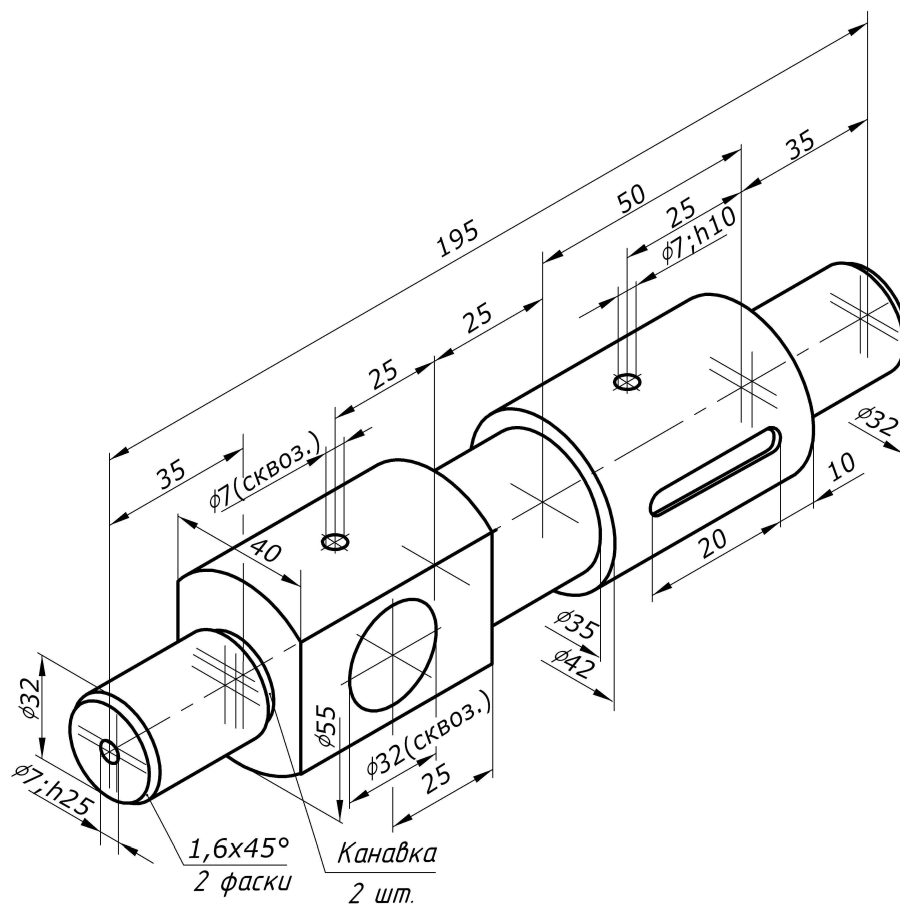
21



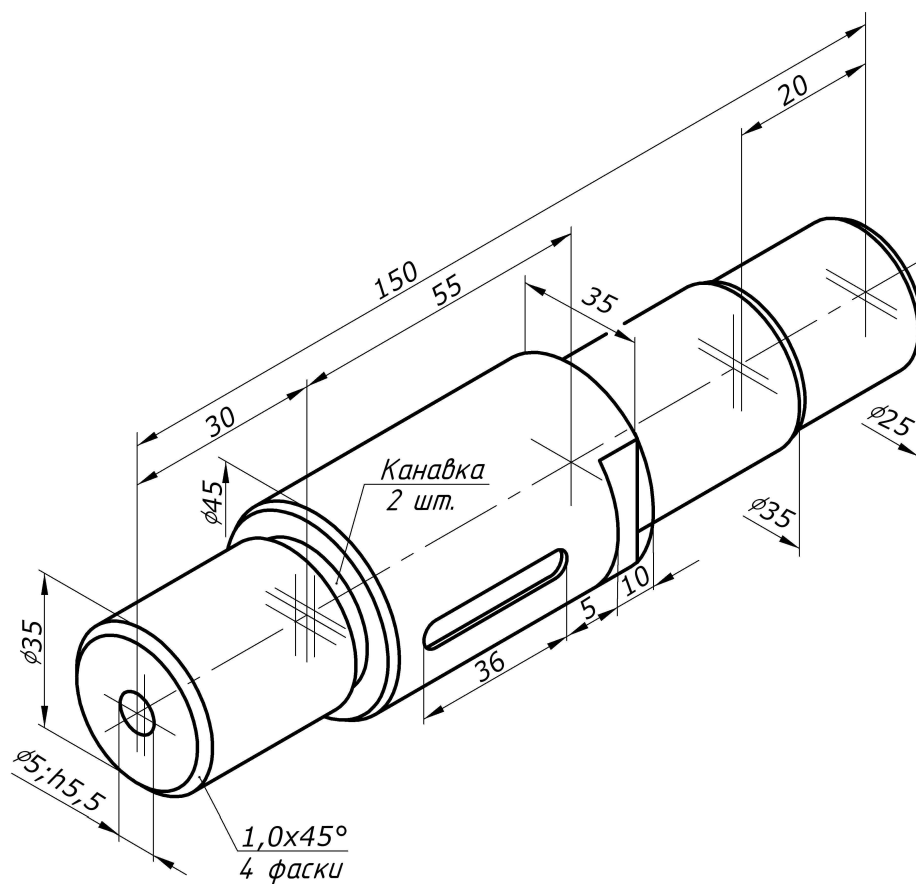
22



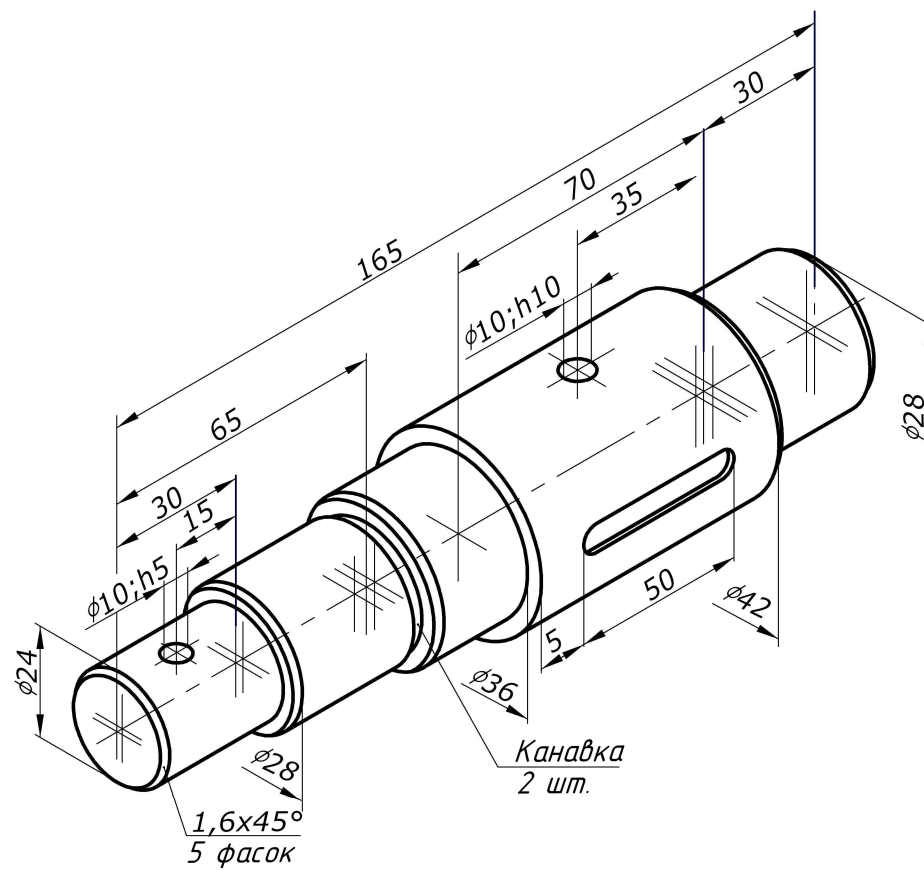
23



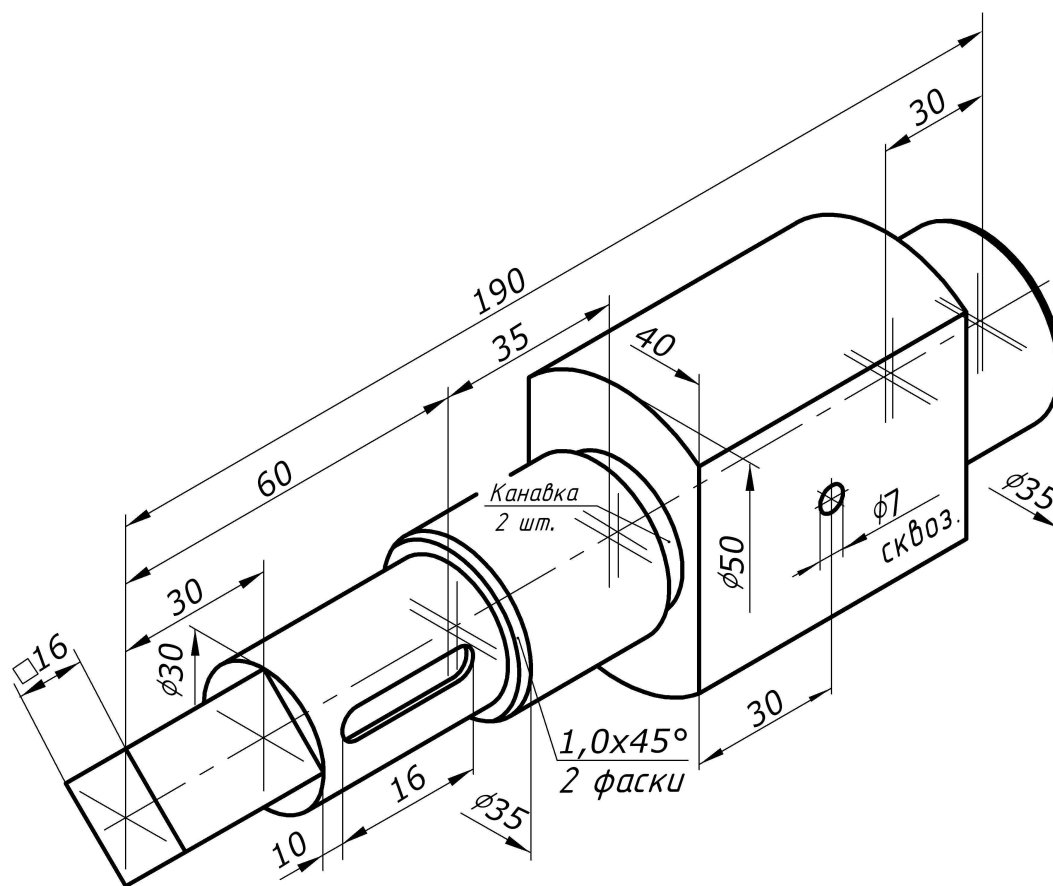
24



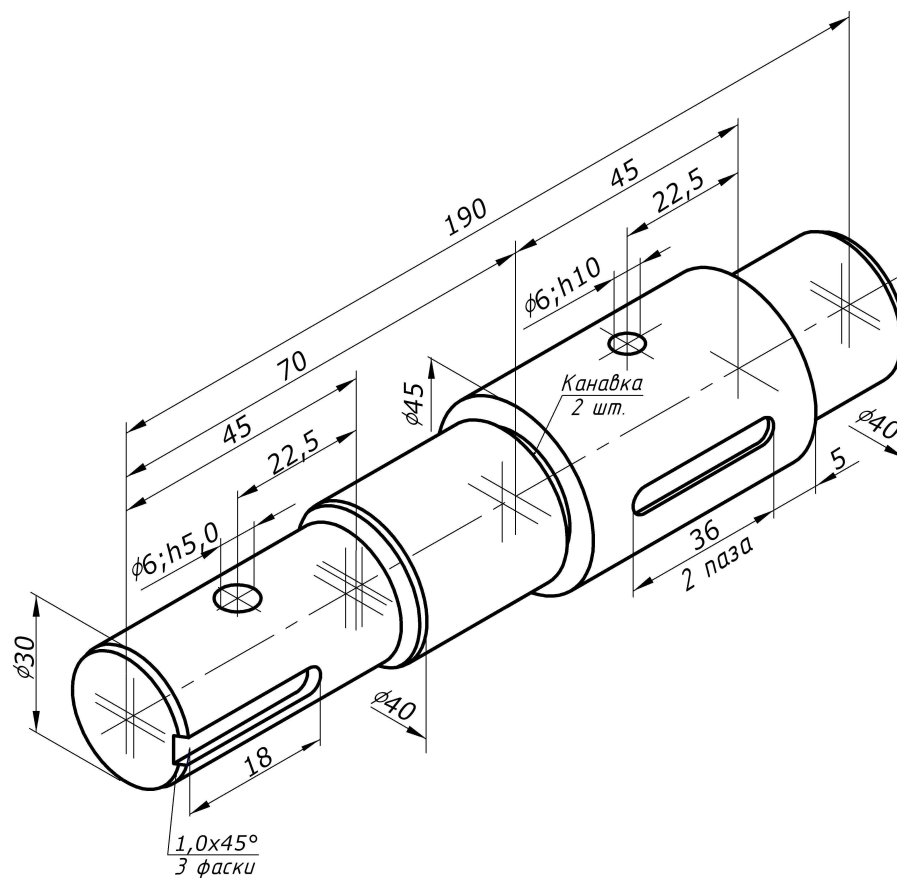
25



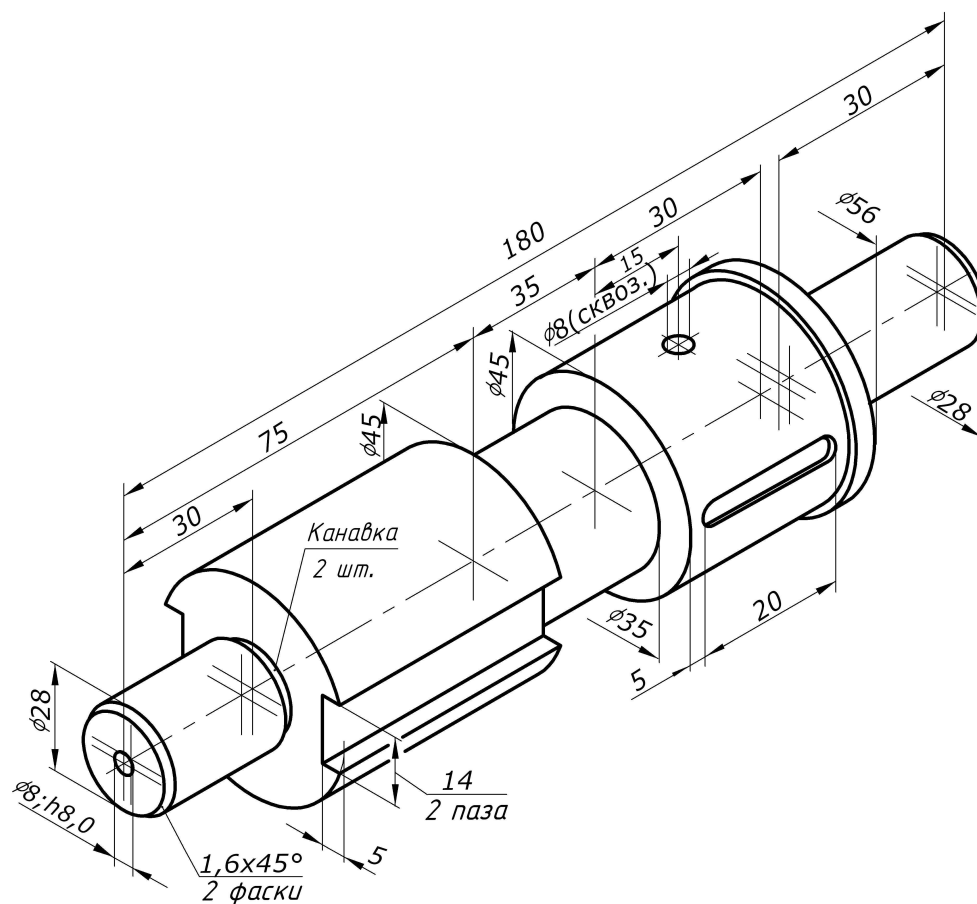
26



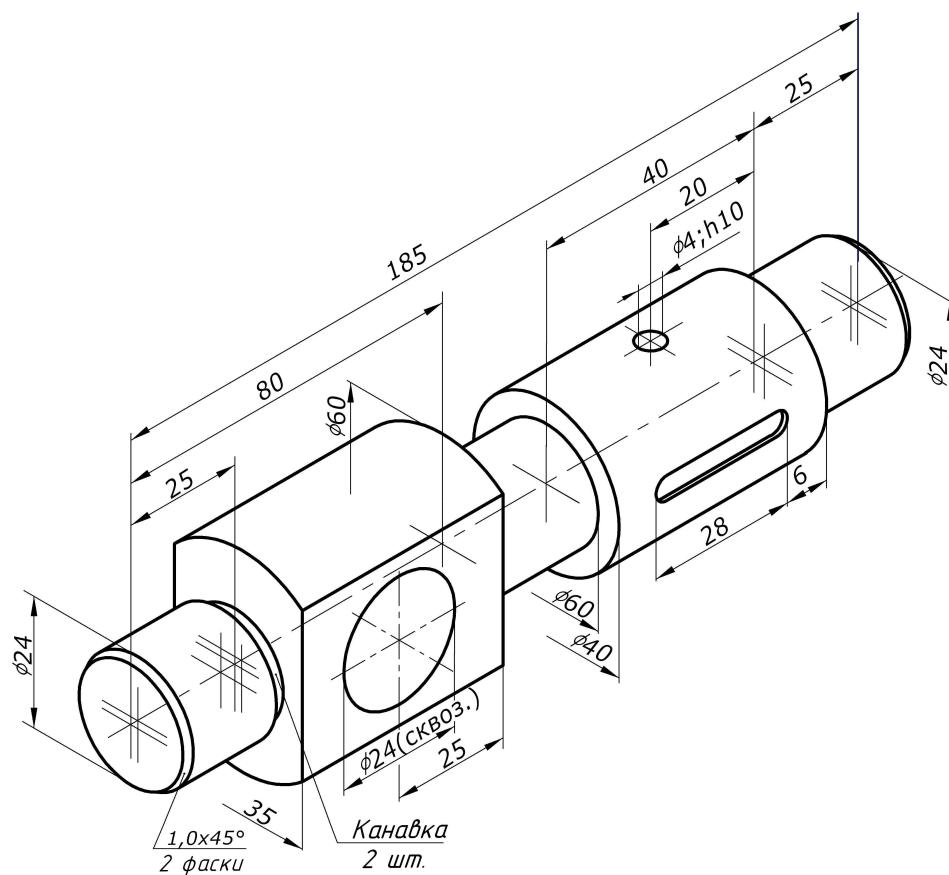
27

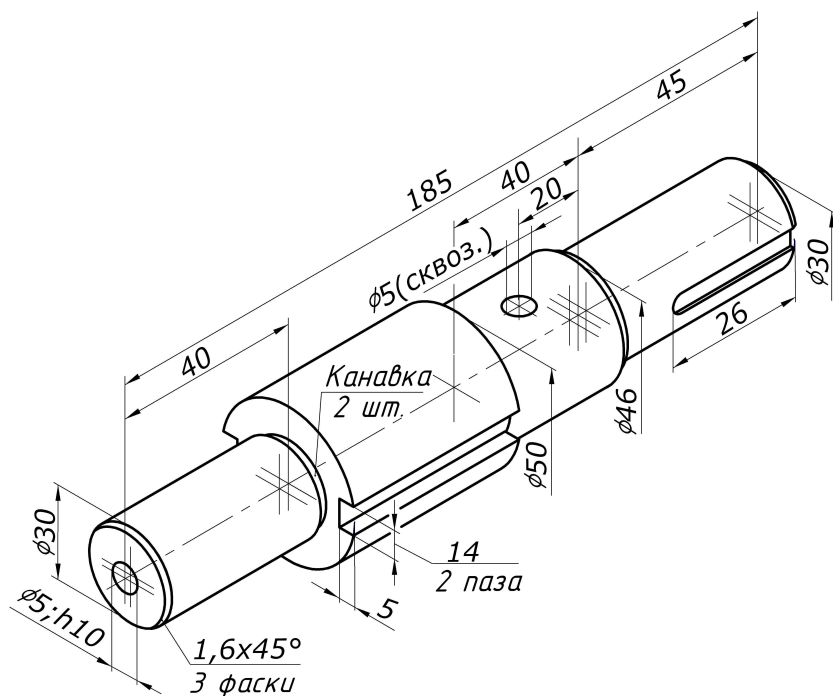


28



29





Справочные материалы для оформления конструктивных элементов валов

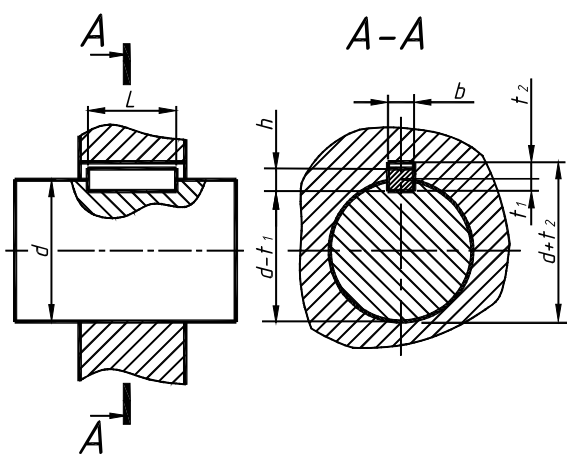


Рис. 5. Размеры призматических шпонок и пазов по ГОСТ 23360–78

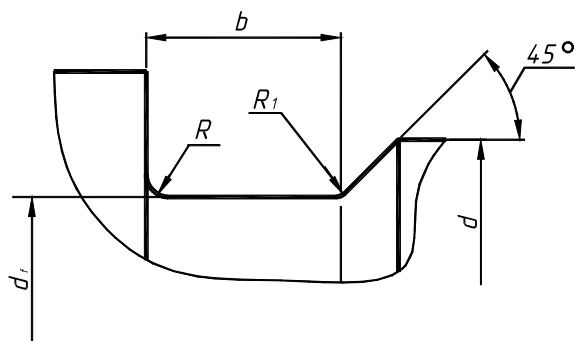


Рис. 6. Канавки для выхода шлифовального круга по ГОСТ 8220–85. (Наружное шлифование)

Таблица 2

Размеры призматических шпонок и пазов

Диаметр вала, d	Сечение шпонки $b \times h$	Глубина паза	
		Вал t_1	Втулка t_2
От 12 до 17	5×5	3,0	2,3
От 17 до 22	6×6	3,5	2,8
От 22 до 30	8×7	4,0	3,3
От 30 до 38	10×8	5,0	3,3
От 38 до 44	12×8	5,0	3,3
От 44 до 50	14×9	5,0	4,3
От 50 до 58	16×10	6,0	4,3

Таблица 3

Размеры канавок для выхода шлифовального круга

d	b	d_1	R	R_1
>10÷50	3	$d-0,5$	1	0,5
>50÷100	5	$d-1,0$	1,6	
>100	8		2	1

ЗАДАЧА 7

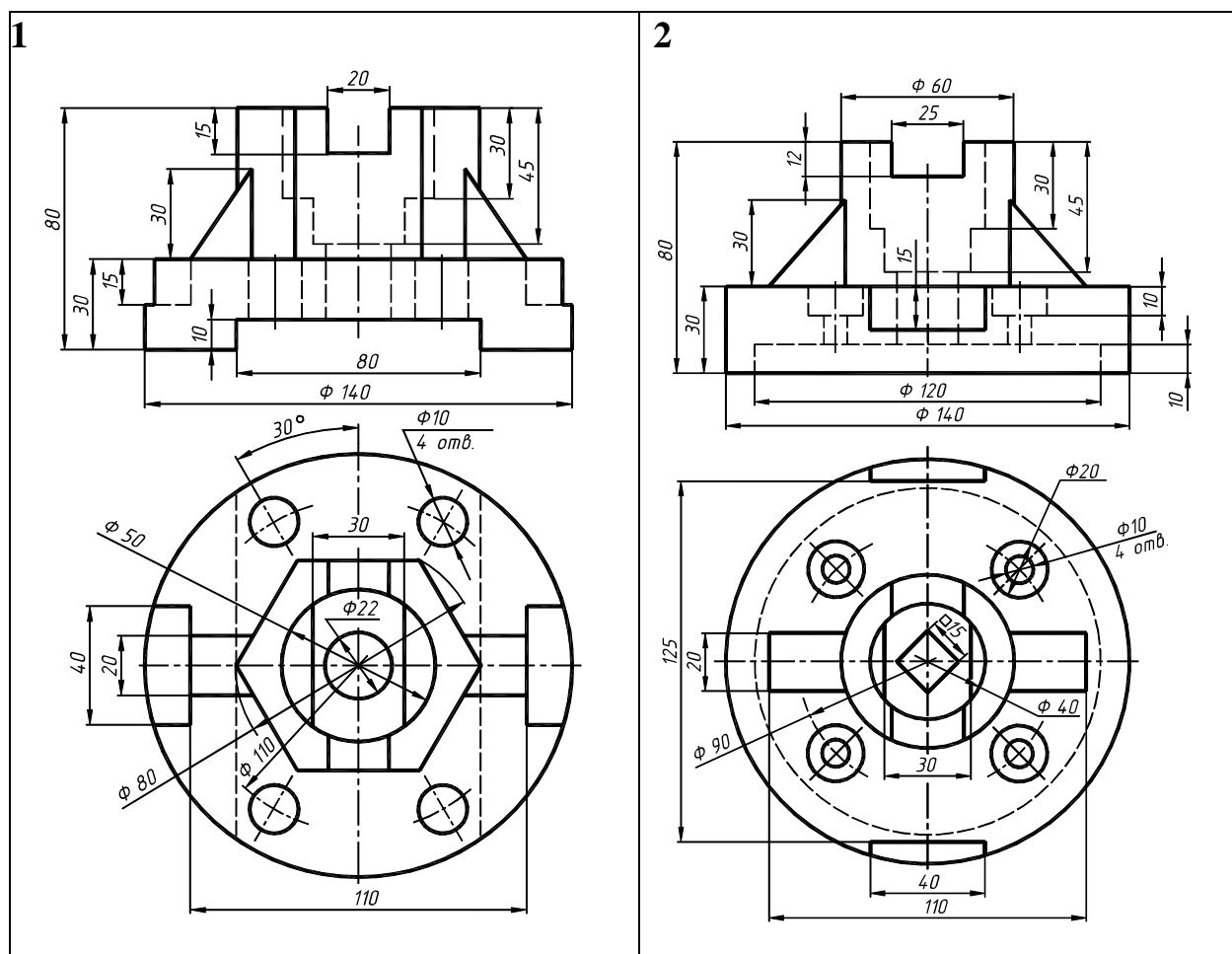
По двум видам детали (спереди и сверху) построить вид слева, выполнить целесообразные разрезы, использовать допустимые условности и упрощения, нанести размеры. Варианты индивидуальных заданий приведены на с. 65–72.

Указания по выполнению задачи:

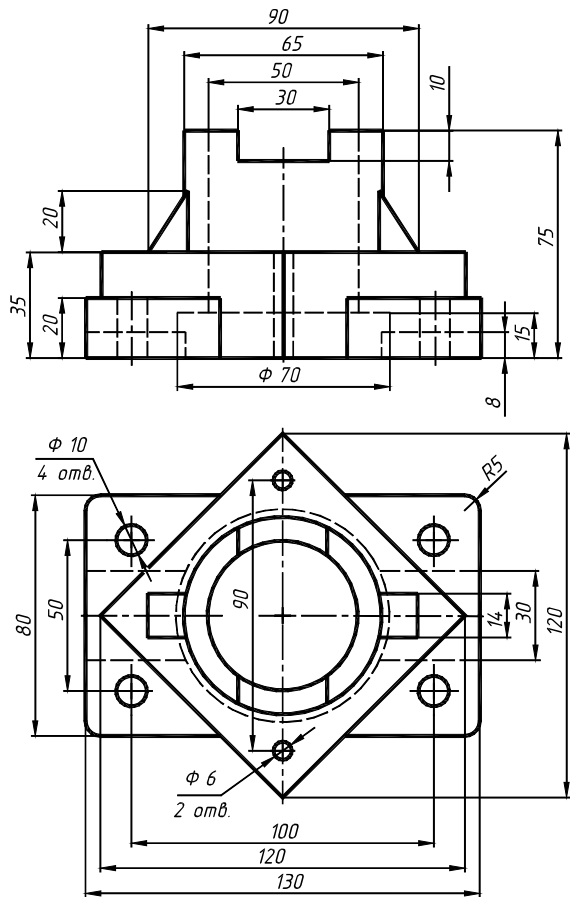
1. Изучить правила выполнения чертежей деталей, содержащих геометрические элементы, которые можно изображать условно и с упрощениями [1, с. 31–34].
2. Внимательно ознакомиться с конструкцией детали по заданным видам, определить основные геометрические тела, из которых она состоит.
3. Распределить на листе бумаги расположение всех трех видов детали.
4. Построить тонкими линиями по заданным размерам и с учетом выбранного масштаба видимый и невидимый контуры детали. При выполнении задания следует проанализировать свою деталь, найти такие элементы, как ребра жесткости, небольшие цилиндрические выступы и т. п., и использовать на чертеже рекомендуемые упрощенные и условные изображения.
5. Наметить необходимые разрезы и нанести штриховку. При необходимости построить местные разрезы.
6. Нанести размеры детали, используя все три проекции.
7. Обвести линии видимого контура, толщина линий 0,8–1,0 мм.
8. Заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений.

Пример выполнения чертежа представлен на рис. 75 пособия [1].

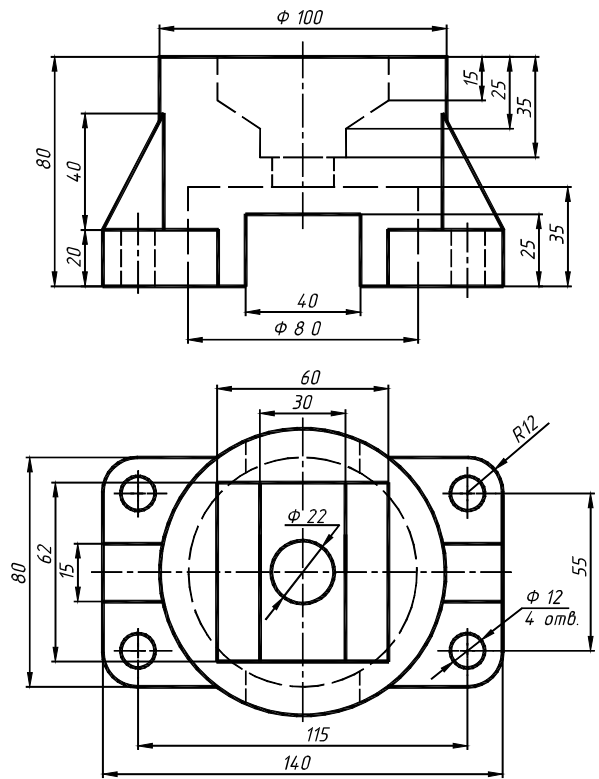
Варианты индивидуальных заданий для задачи 7



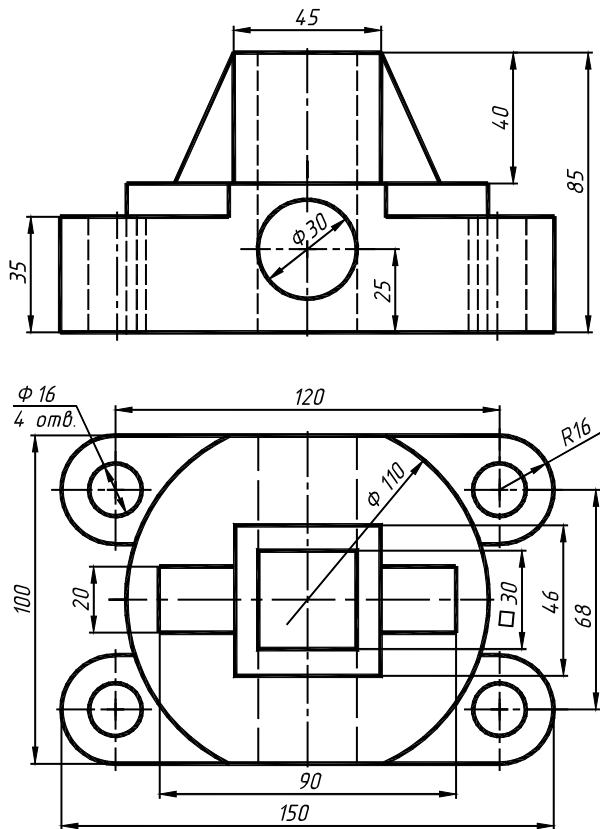
3



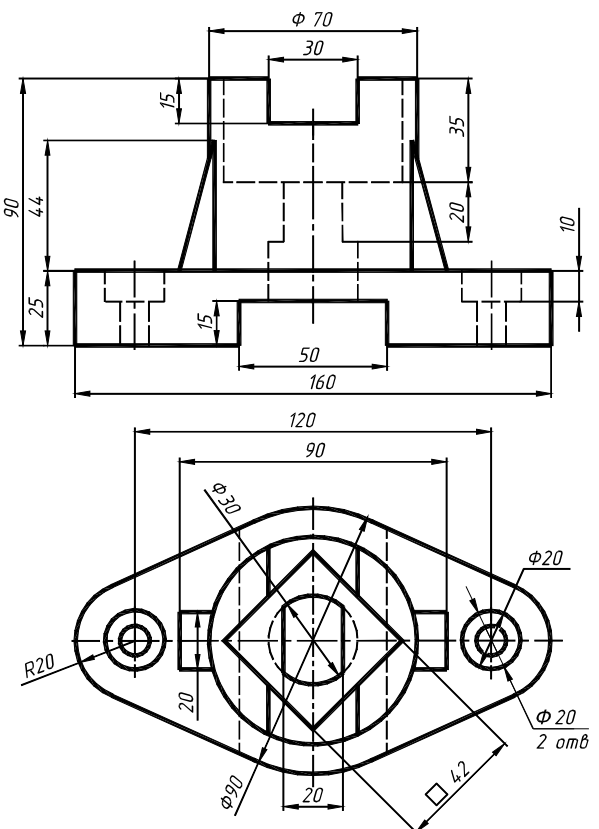
4



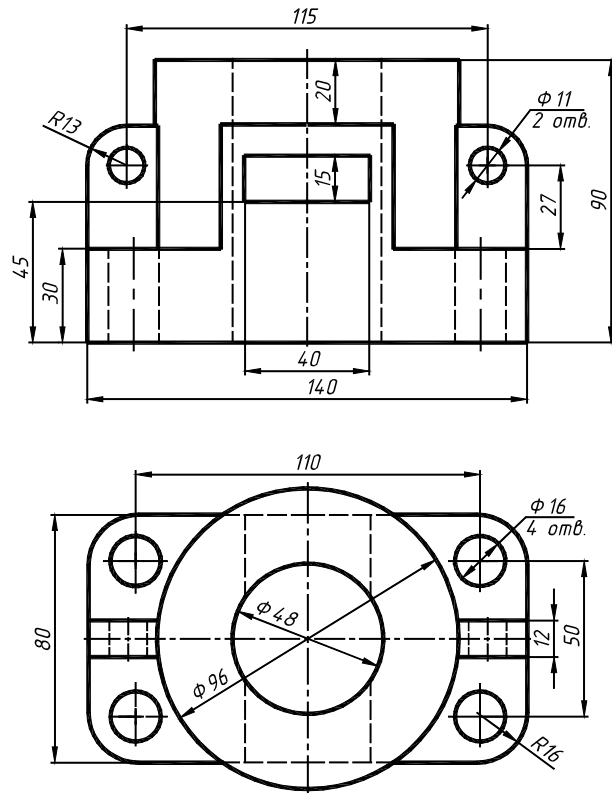
5



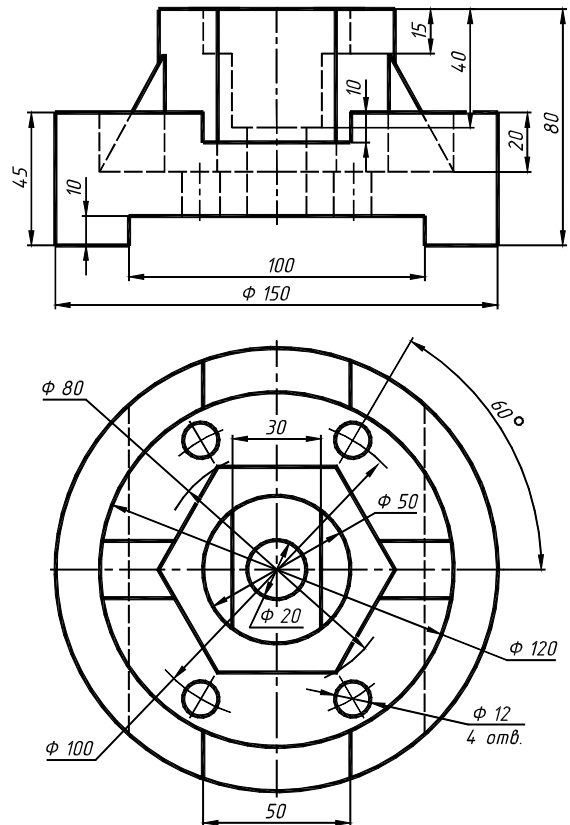
6



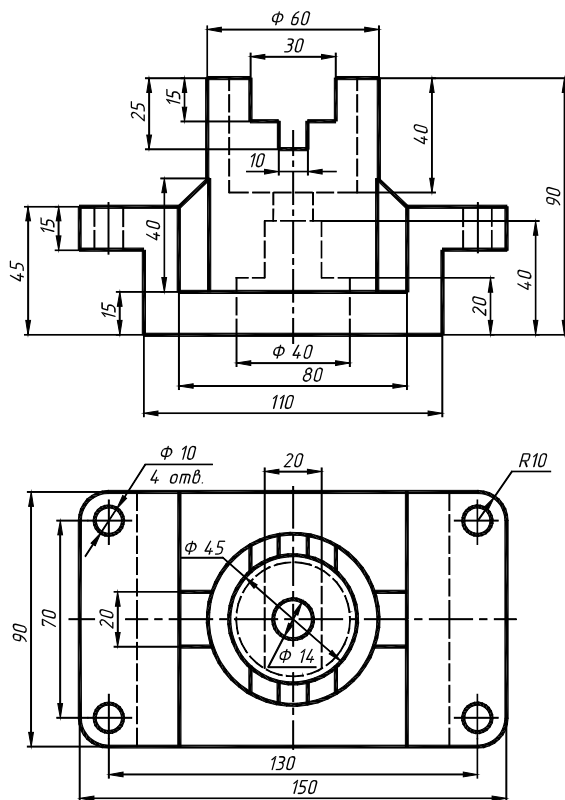
7



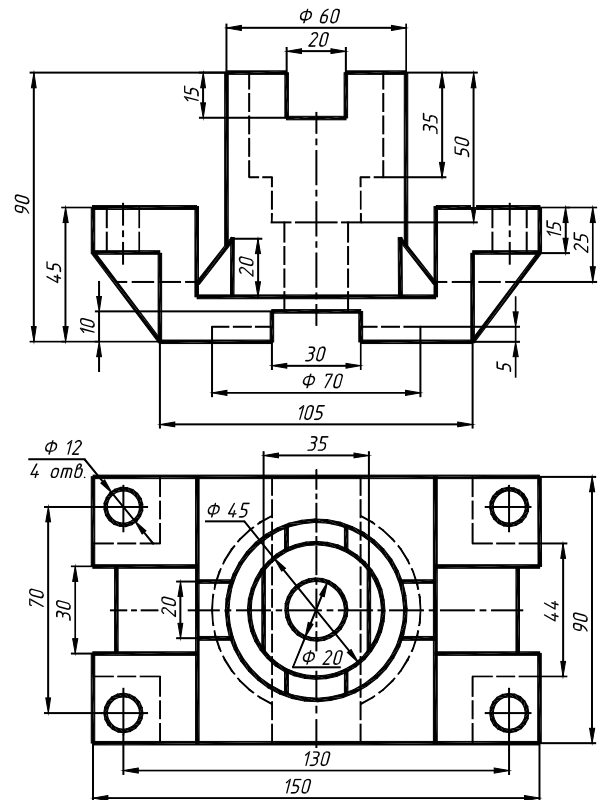
8



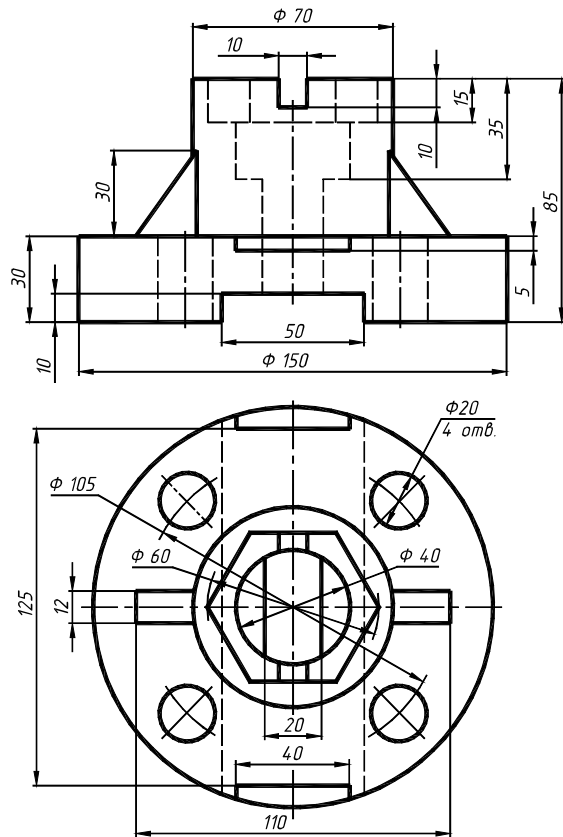
9



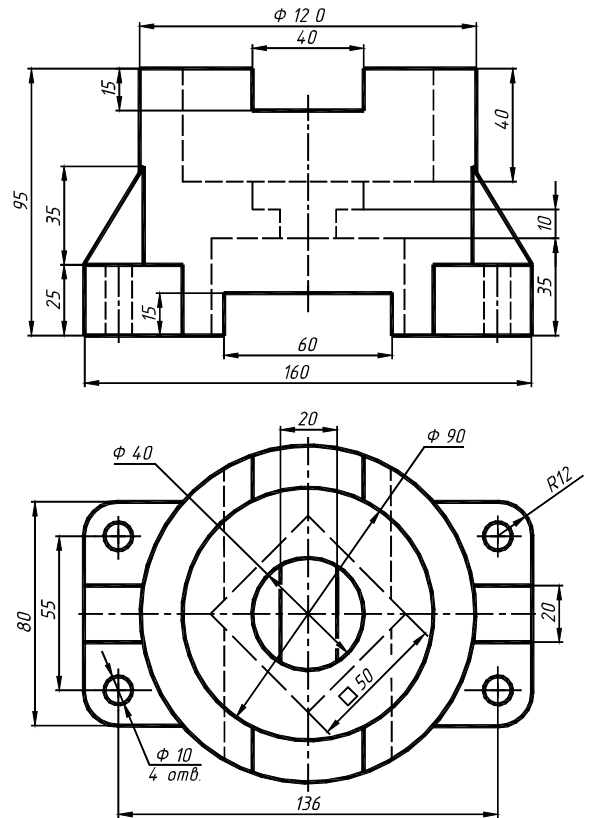
10



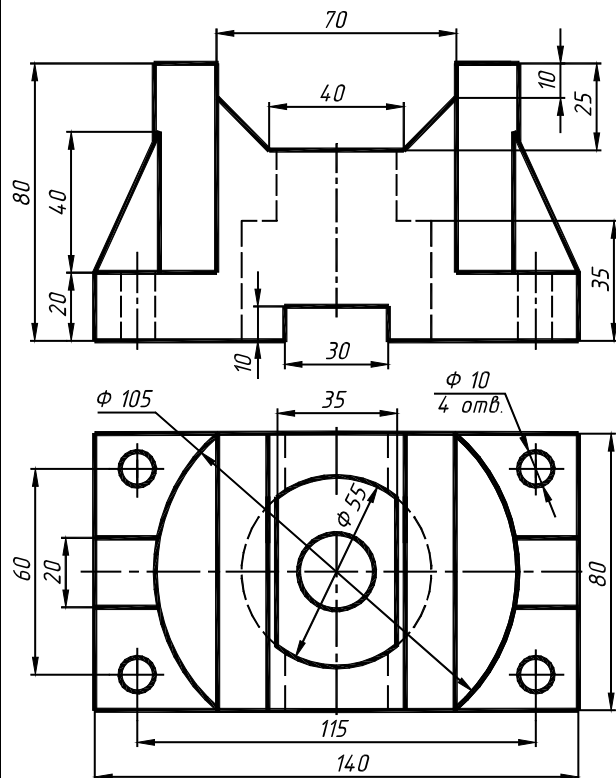
11



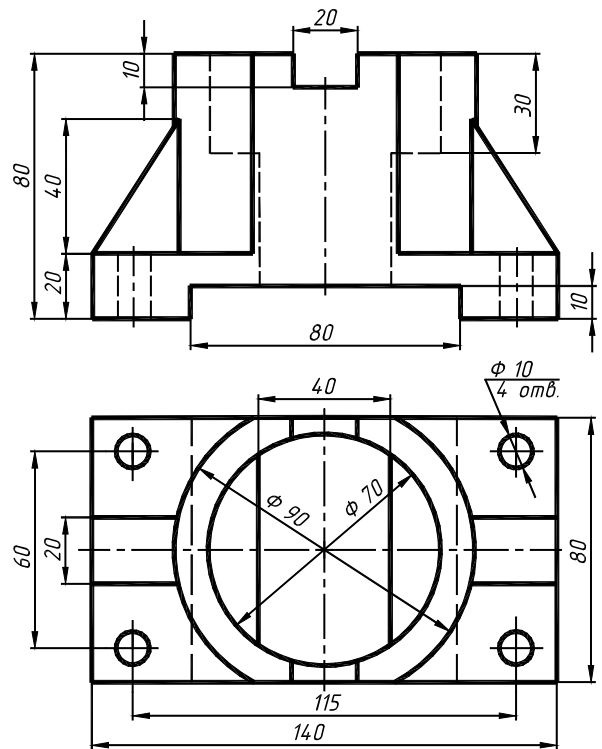
12



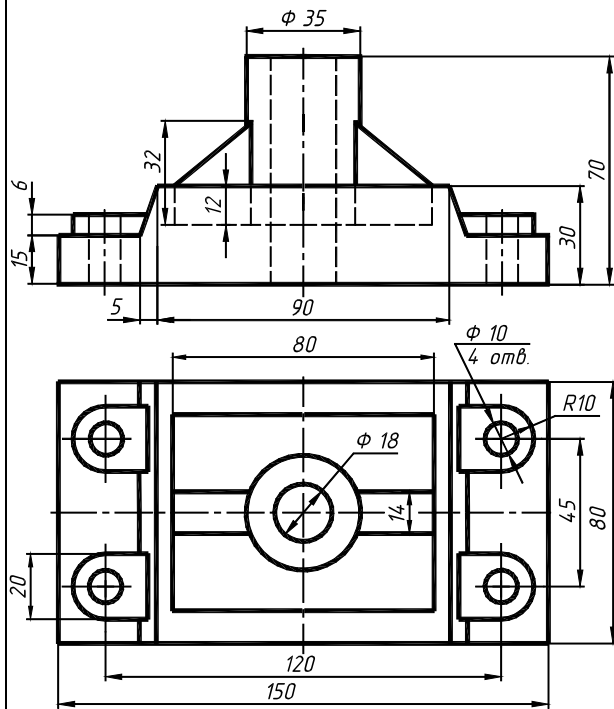
13



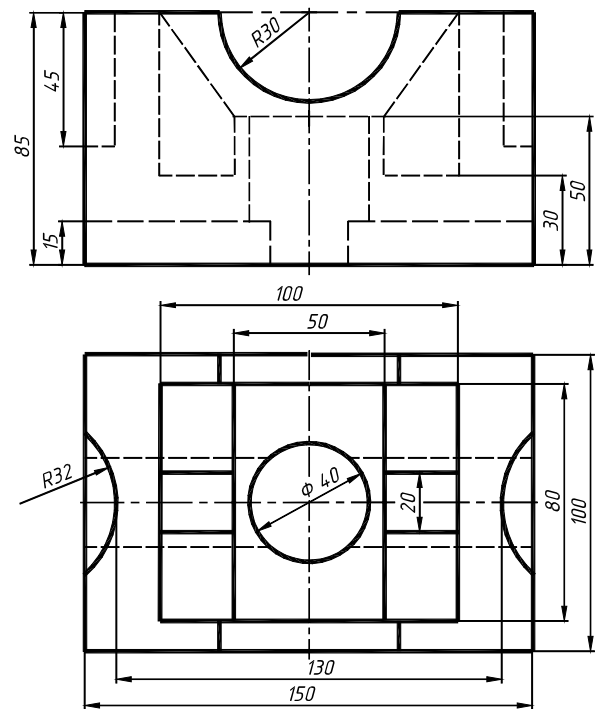
14



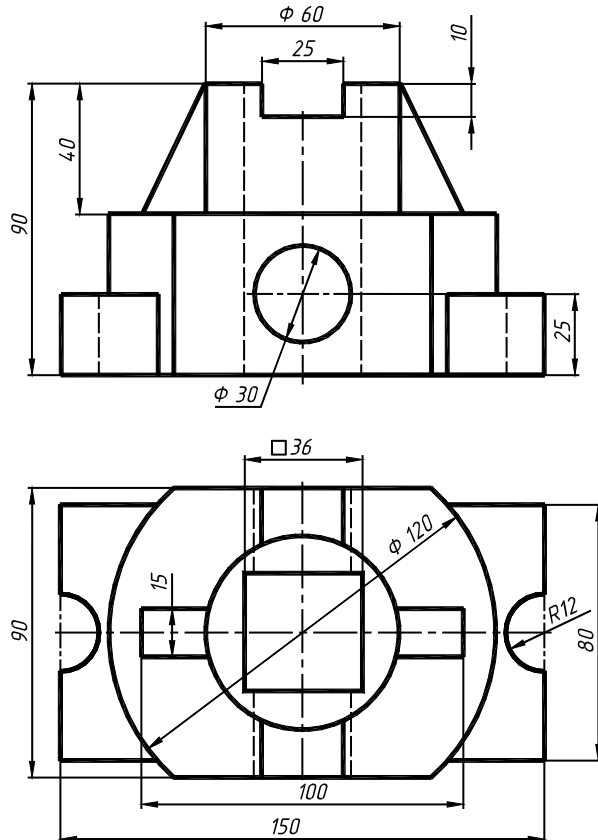
15



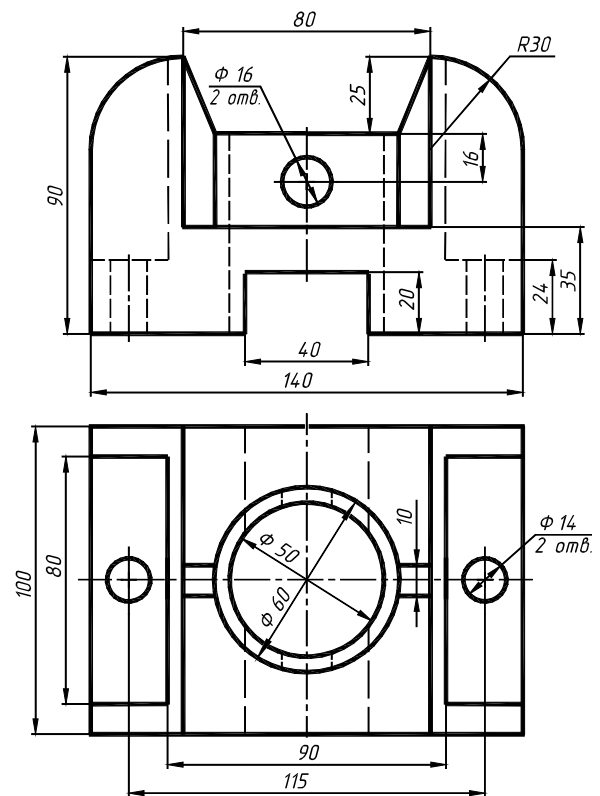
16



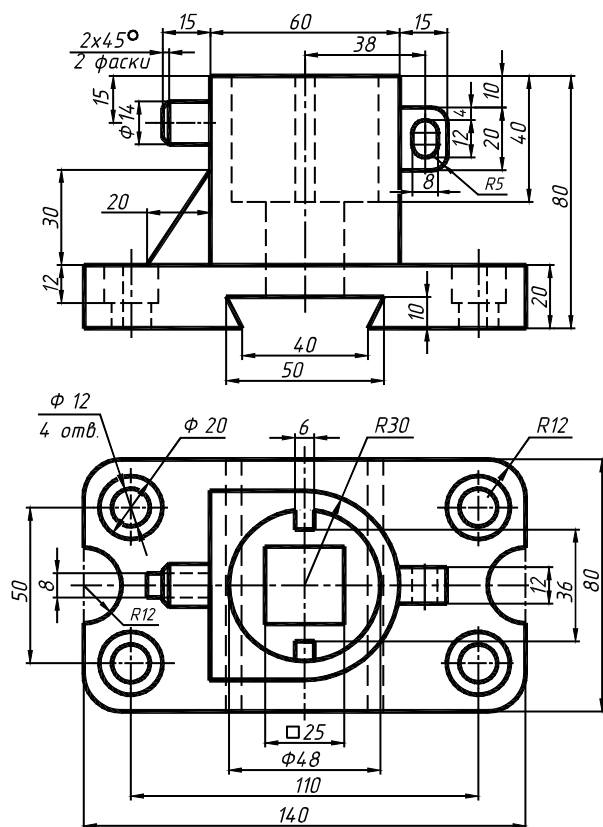
17



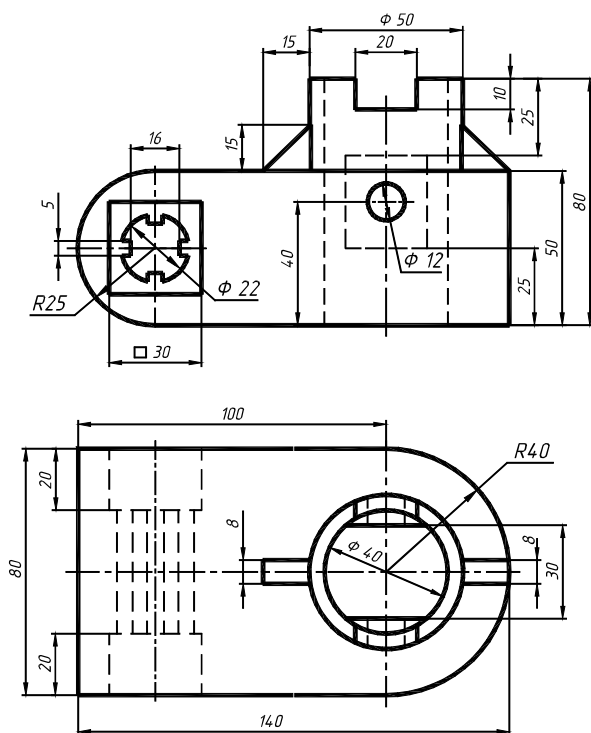
18



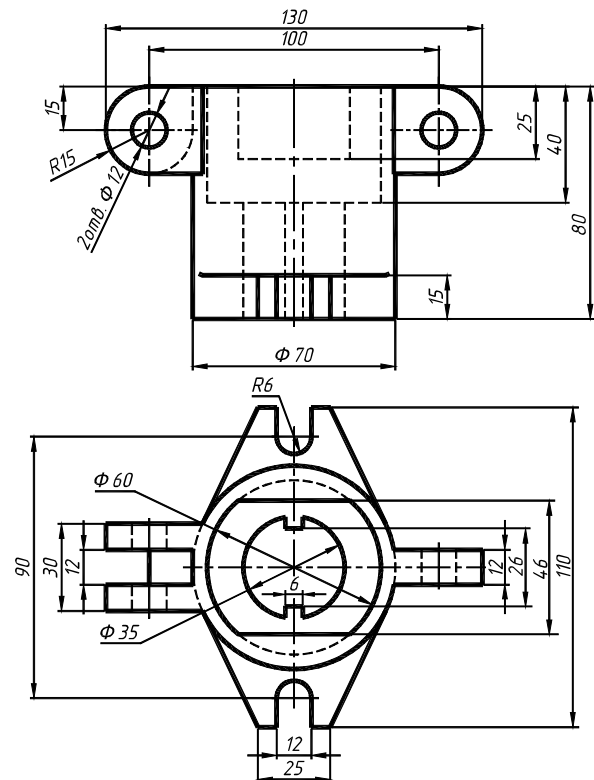
19



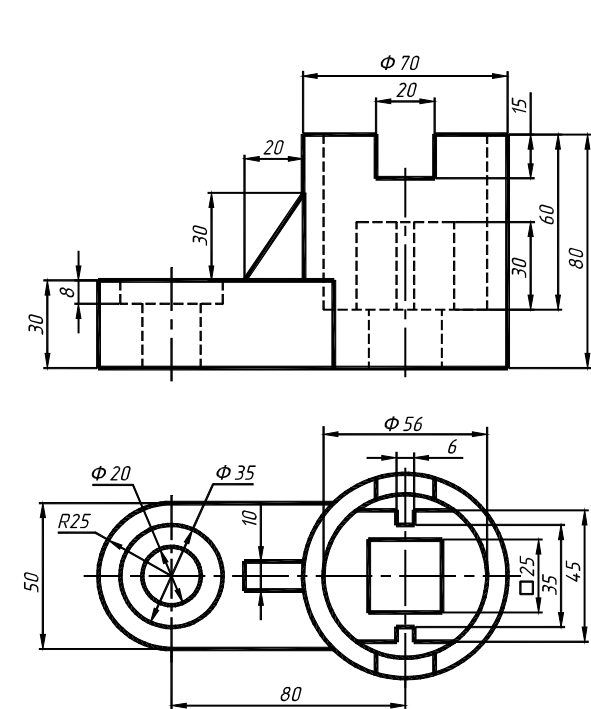
20



21



22



Technical drawing of a mechanical part, showing front and top views with dimensions.

Front View (Top):

- Overall width: $\Phi 60$
- Overall height: 80
- Top flange thickness: 10
- Central hole diameter: $\Phi 25$
- Distance from top flange to center of central hole: 38
- Distance from top flange to center of side holes: 20
- Distance between centers of side holes: 70
- Distance from bottom flange to center of side holes: 25
- Distance from bottom flange to center of central hole: 45
- Side flange thickness: 15

Top View (Bottom):

- Overall width: 140
- Overall height: 80
- Central hole diameter: $\Phi 16$
- Distance from central hole to center of side holes: 16
- Distance from central hole to center of side holes: 4
- Distance from central hole to center of side holes: 8
- Side flange thickness: 8
- Distance from side flange to center of side holes: 20
- Distance from side flange to center of side holes: 40
- Side flange thickness: 10
- Side flange thickness: 15
- Side flange thickness: 20
- Side flange thickness: 25
- Side flange thickness: 30
- Side flange thickness: 35
- Side flange thickness: 40
- Side flange thickness: 45
- Side flange thickness: 50
- Side flange thickness: 55
- Side flange thickness: 60
- Side flange thickness: 65
- Side flange thickness: 70
- Side flange thickness: 75
- Side flange thickness: 80
- Side flange thickness: 85
- Side flange thickness: 90
- Side flange thickness: 95
- Side flange thickness: 100
- Side flange thickness: 105
- Side flange thickness: 110
- Side flange thickness: 115
- Side flange thickness: 120
- Side flange thickness: 125
- Side flange thickness: 130
- Side flange thickness: 135
- Side flange thickness: 140

Technical drawing of a mechanical part, showing front and top views with dimensions.

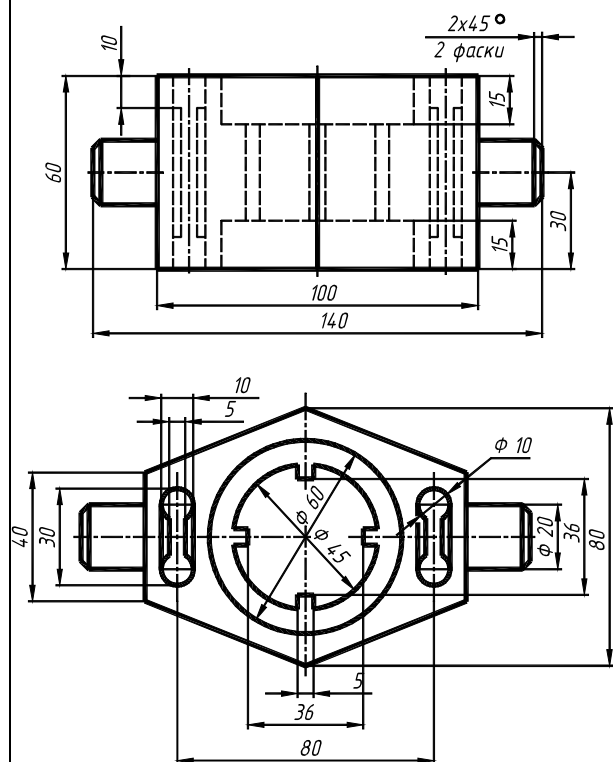
Front View (Top):

- Overall width: $\Phi 140$
- Overall height: 80
- Top flange width: $\Phi 80$
- Top flange thickness: 16
- Central hole diameter: $\Phi 45$
- Distance from top flange to center of hole: 20
- Distance from center of hole to bottom of part: 55
- Distance from center of hole to right edge of part: 15
- Distance from bottom of part to right edge of part: 40
- Distance from bottom of part to right edge of part: 45

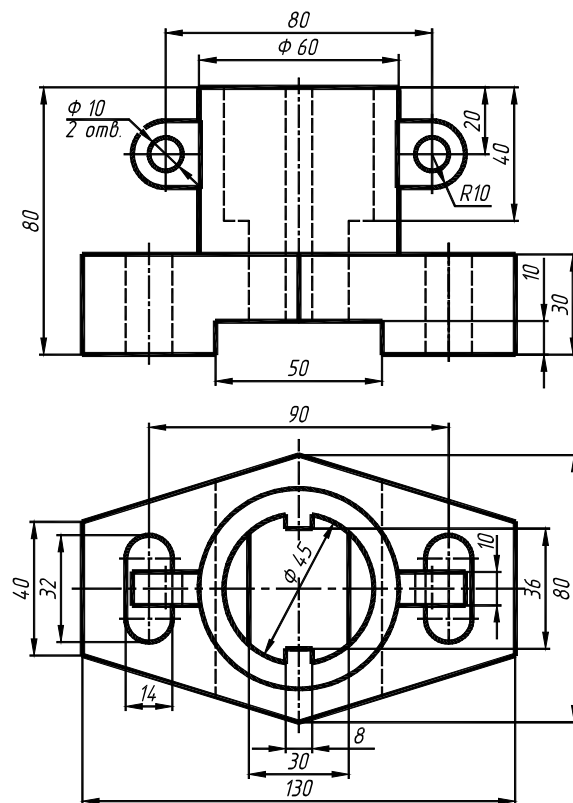
Top View (Bottom):

- Overall width: 120
- Overall height: 70
- Distance from top edge to center of hole: 20
- Distance from center of hole to top edge of part: 12
- Distance from center of hole to top edge of part: 36
- Distance from center of hole to top edge of part: $\Phi 45$
- Distance from center of hole to top edge of part: $\Phi 58$
- Distance from center of hole to top edge of part: 20
- Distance from center of hole to top edge of part: 104
- Distance from center of hole to top edge of part: 15
- Distance from center of hole to top edge of part: $R7,5$
- Distance from center of hole to top edge of part: 45°
- Distance from center of hole to top edge of part: 1/4
- Distance from center of hole to top edge of part: 2x45°
- Distance from center of hole to top edge of part: 2 фаски
- Distance from center of hole to top edge of part: $\Phi 20$
- Distance from center of hole to top edge of part: 5

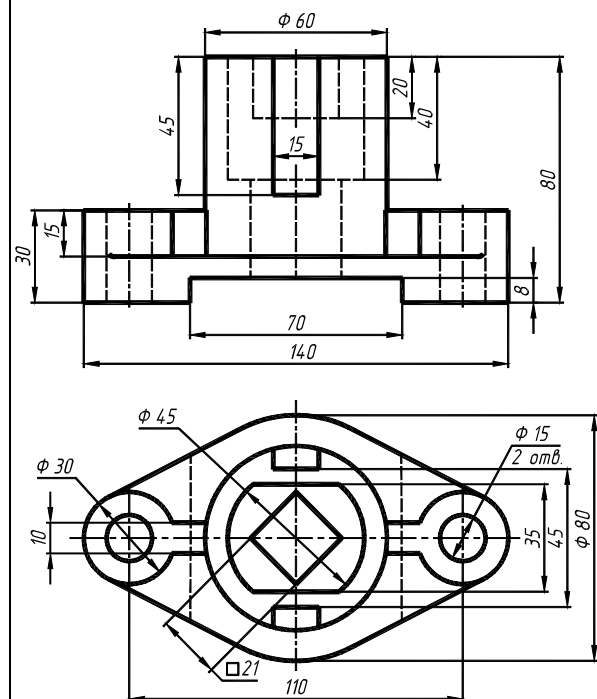
27



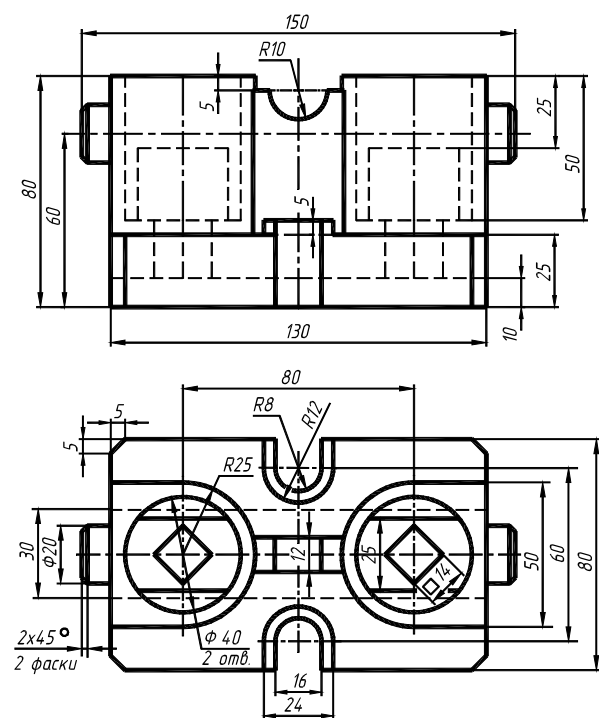
28



29



30



ЗАДАЧА 8

По двум видам детали (спереди и сверху) построить вид слева, выполнить целесообразные разрезы, построить линии пересечения поверхностей и линии среза, нанести размеры, исходя из того, что изображения выполнены в масштабе 1 : 2. Обозначить точки, принадлежащие линиям пересечения. Индивидуальные задания даны на с. 73–80.

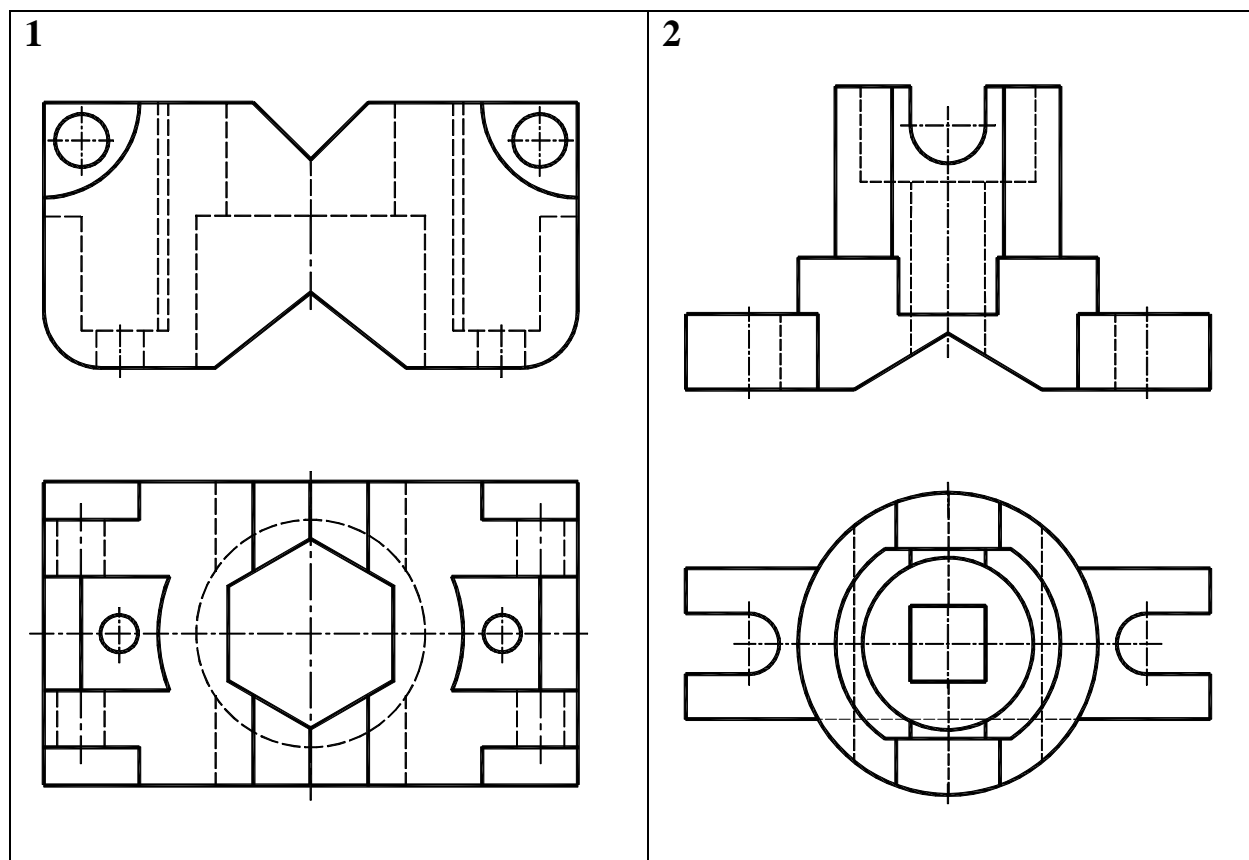
Указания по выполнению задачи:

Построение проекций линий пересечения и линий среза изучается в курсе начертательной геометрии. Для нахождения линий пересечения используется способ вспомогательных секущих плоскостей или способ концентрических сфер.

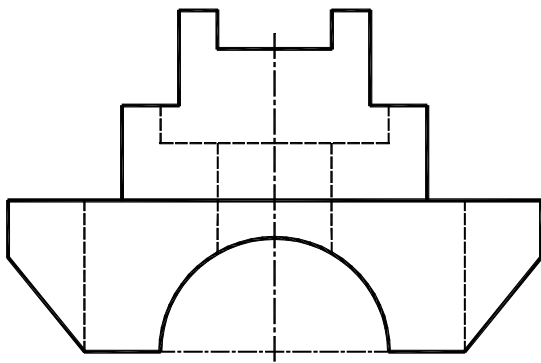
1. Определяются поверхности, для которых следует построить линии пересечения.
2. Находятся характерные («опорные») точки искомых линий пересечения. К «опорным» точкам относятся:
 - а) точки, проекции которых лежат на проекциях очерковых линий одной из поверхностей, отделяющей видимую часть линии пересечения от невидимой;
 - б) «крайние точки» – правые и левые, высшие и низшие, ближайшие и наиболее удаленные от плоскостей проекций.
3. Для уточнения характера кривых определяются промежуточные точки линий пересечения.
4. При нанесении размеров детали руководствоваться правилами, изложенными в [1, с. 45–48; 3].

Пример выполнения чертежа детали представлен на рис.76 пособия [1].

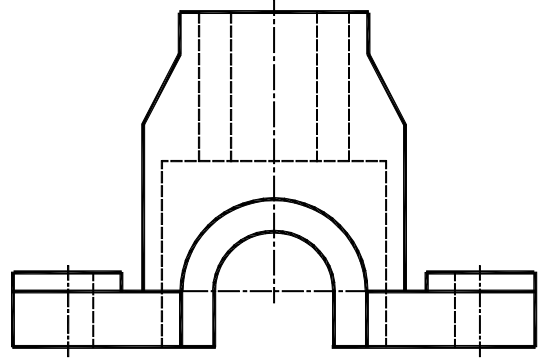
Варианты индивидуальных заданий для задачи 8



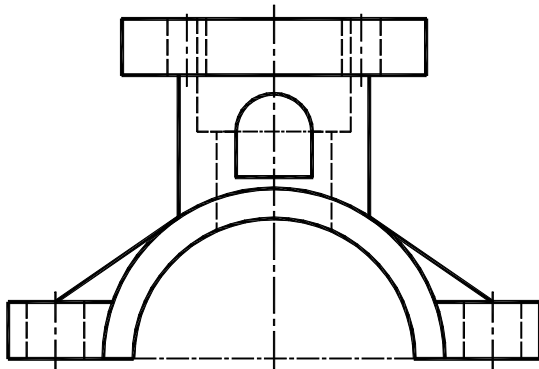
3



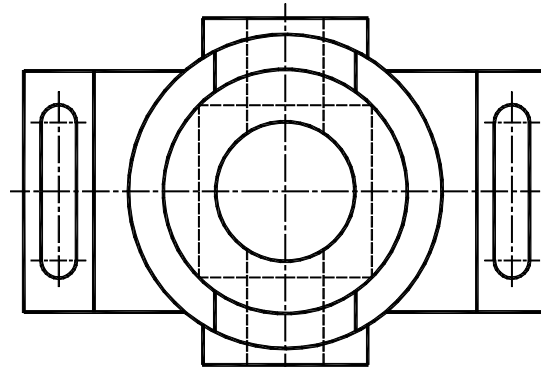
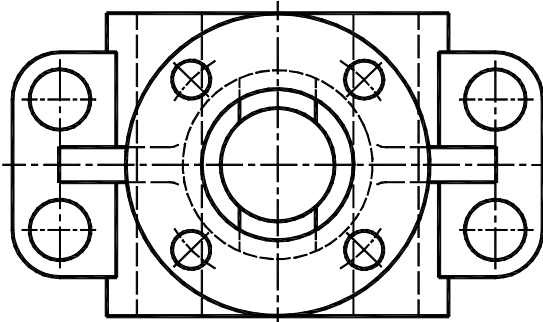
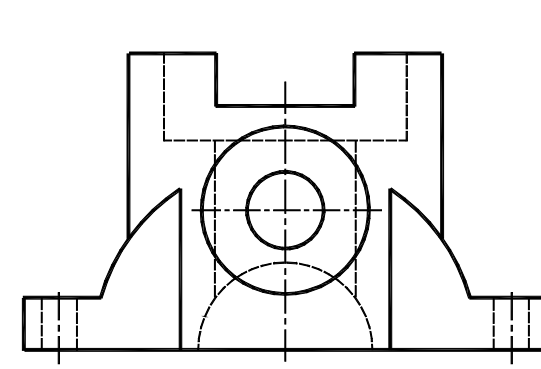
4



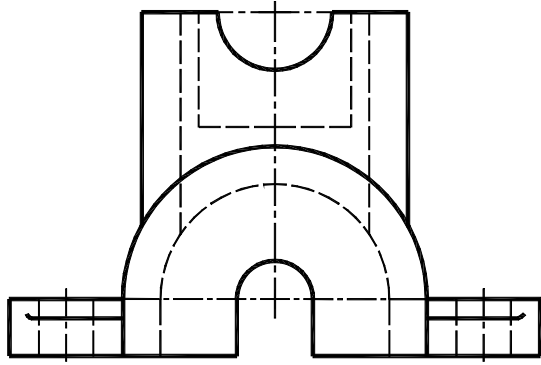
5



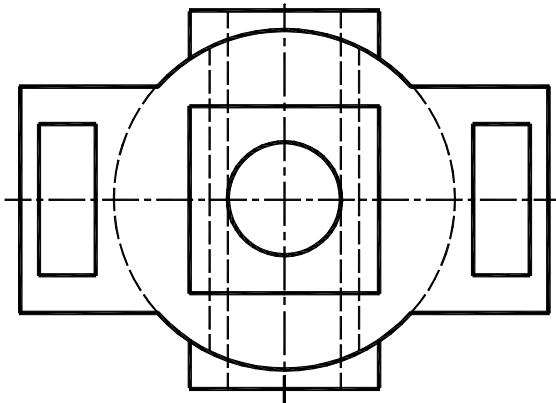
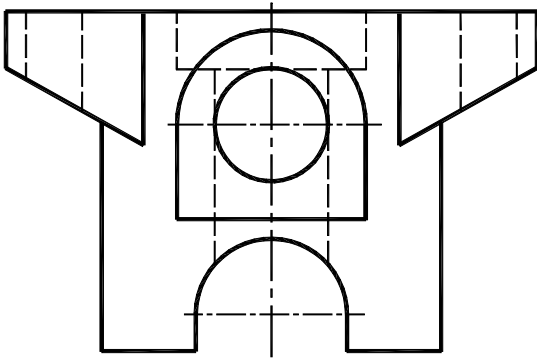
6



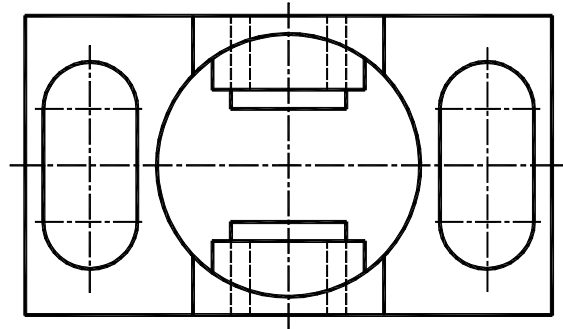
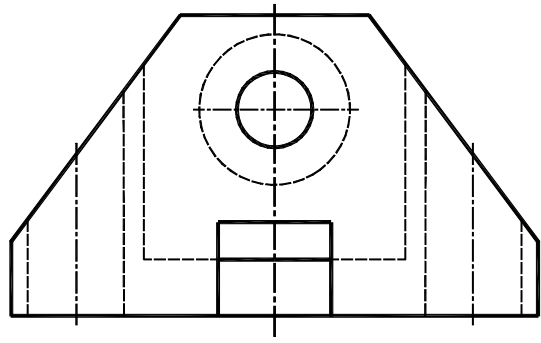
7



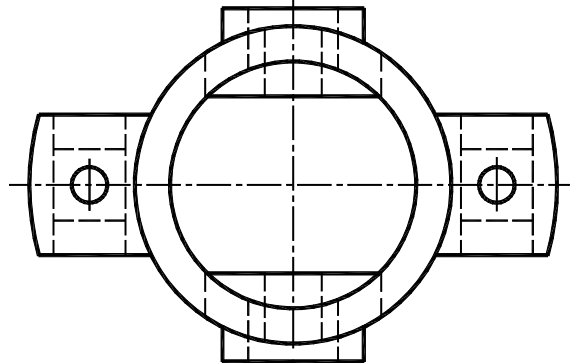
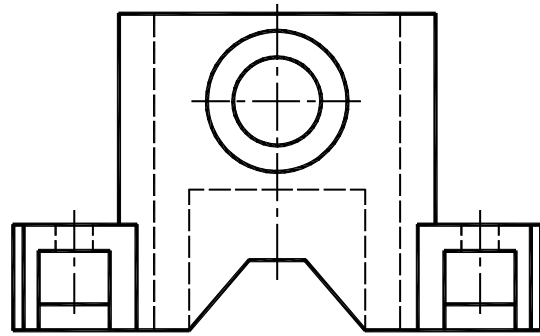
9



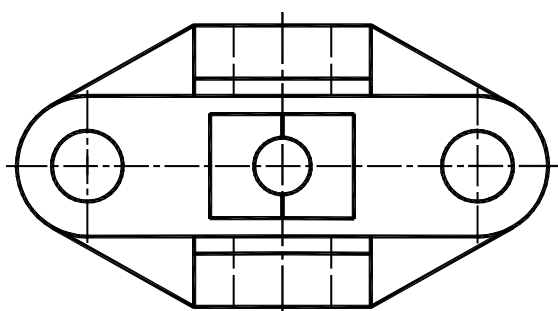
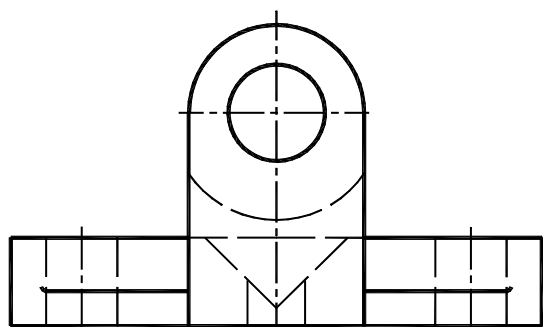
8



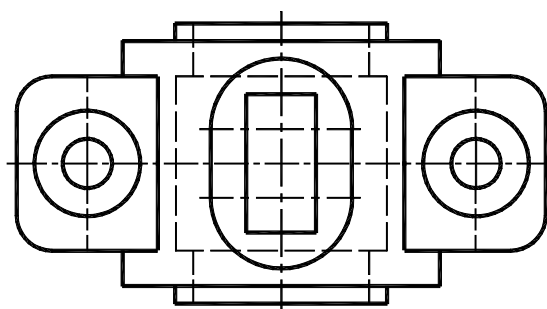
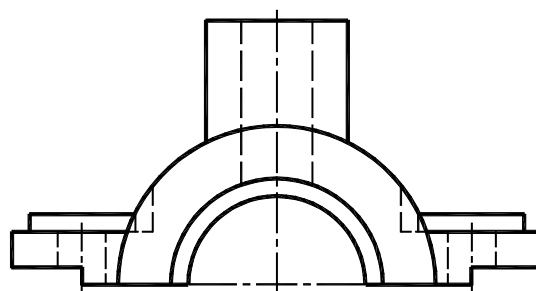
10



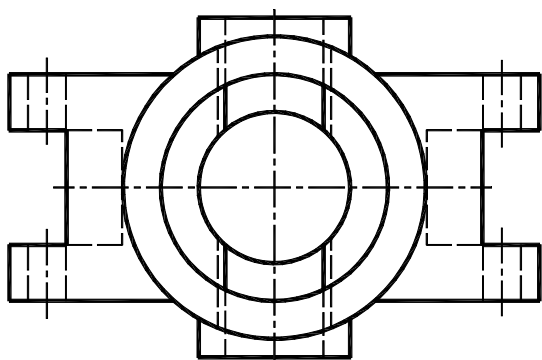
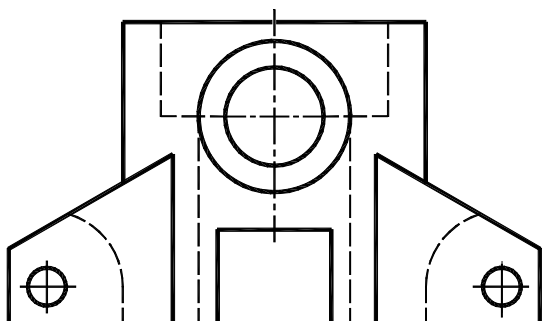
11



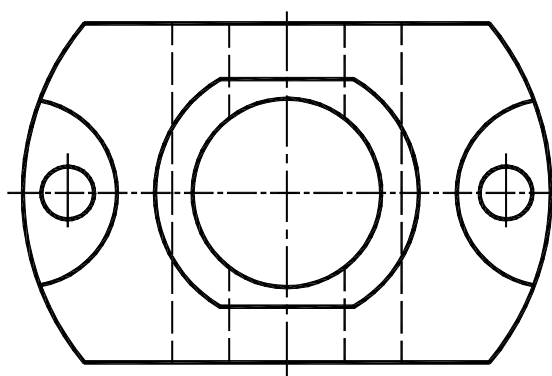
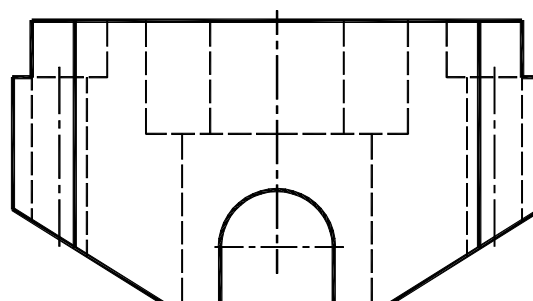
12



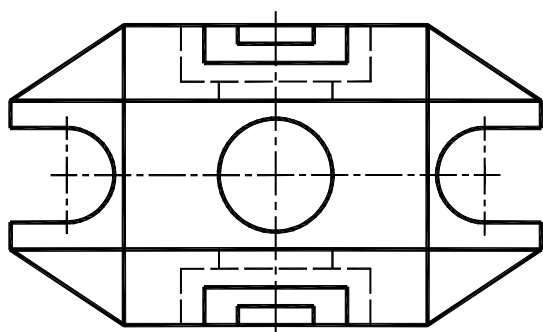
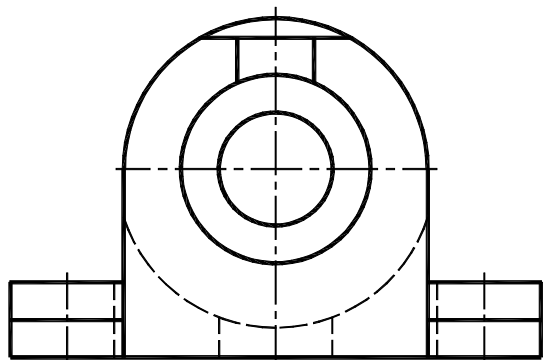
13



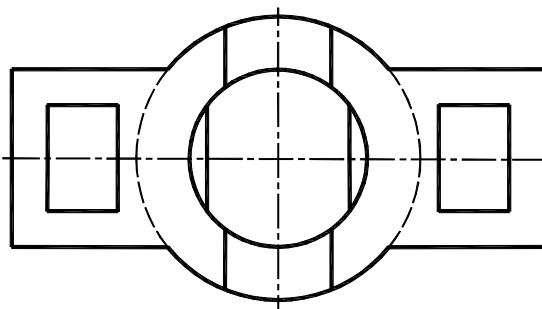
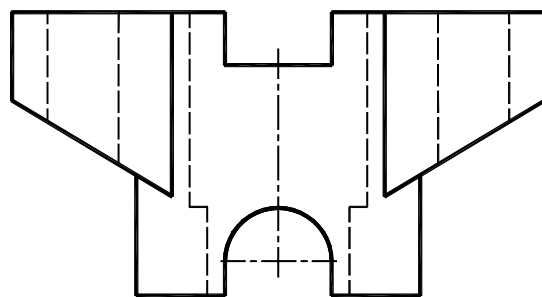
14



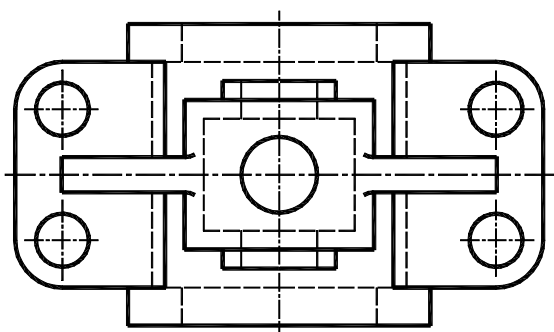
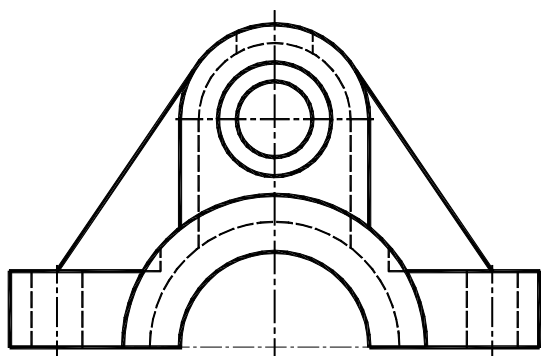
15



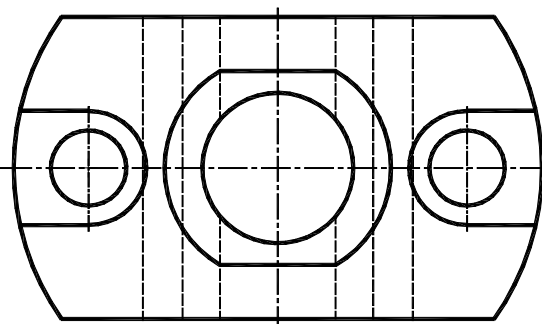
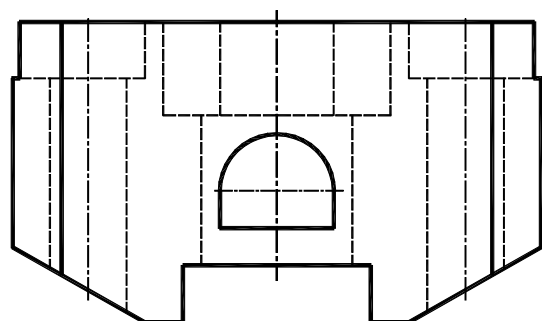
16



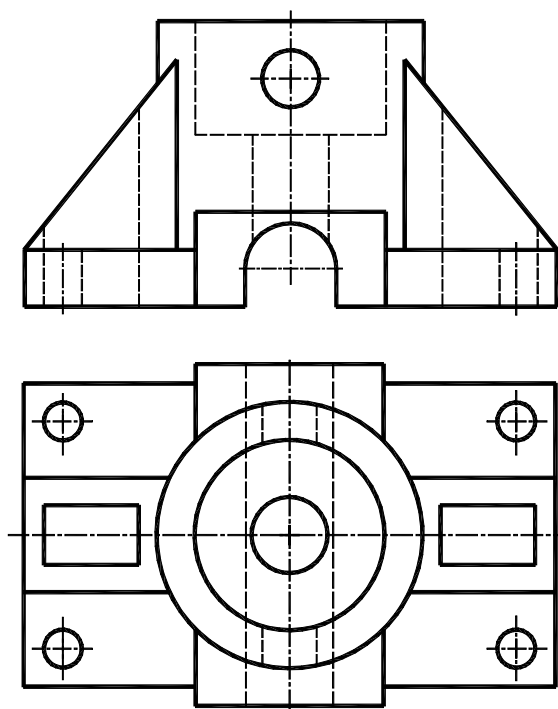
17



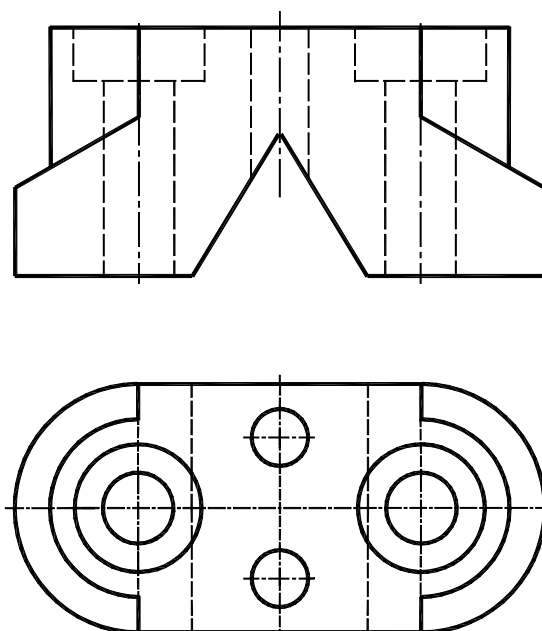
18



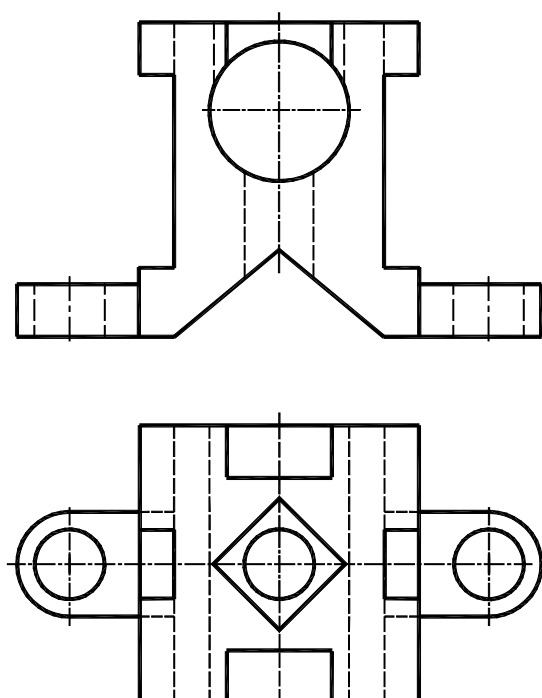
19



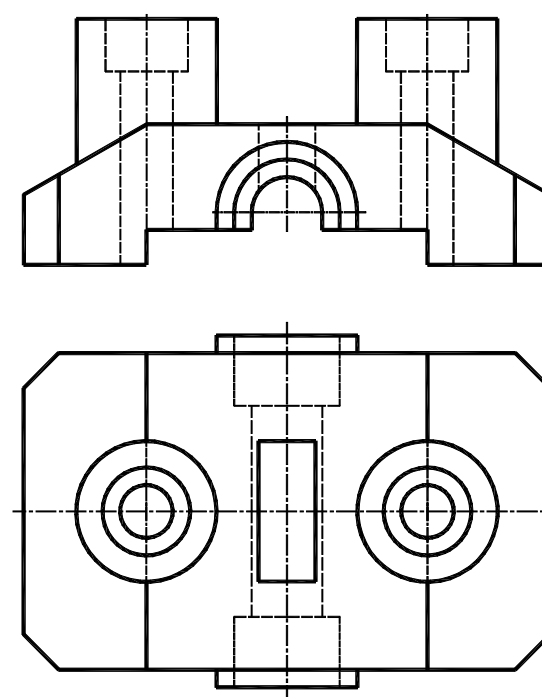
20



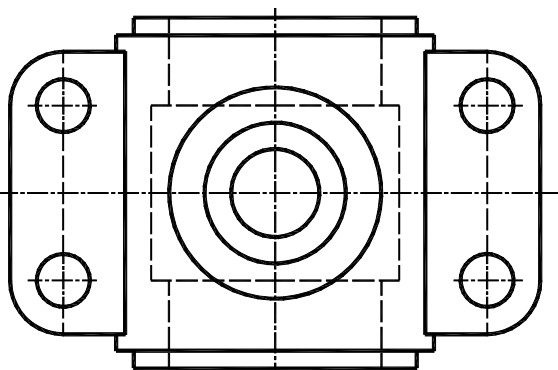
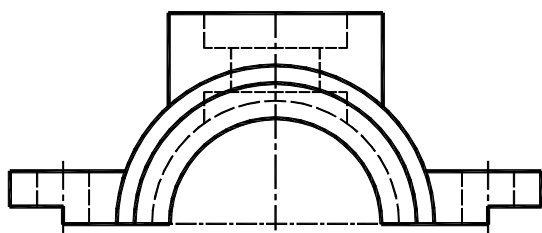
21



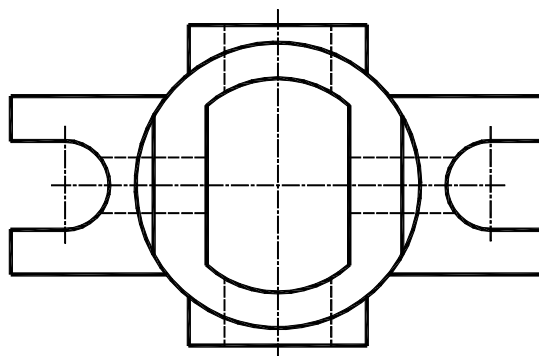
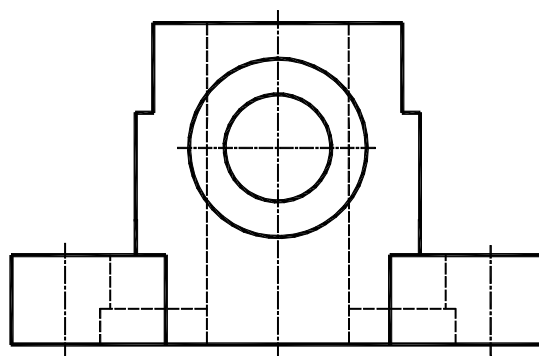
22



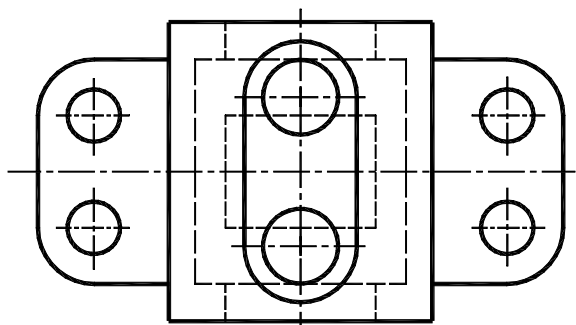
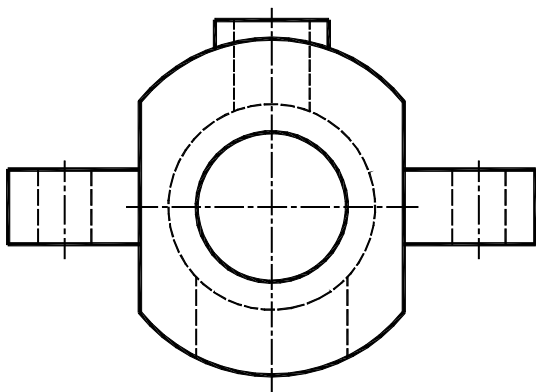
23



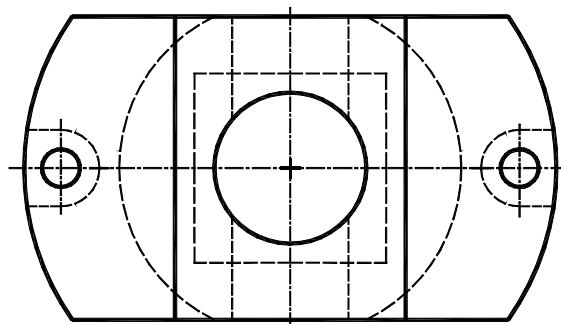
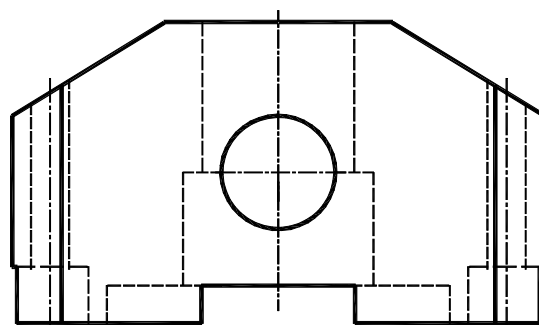
24



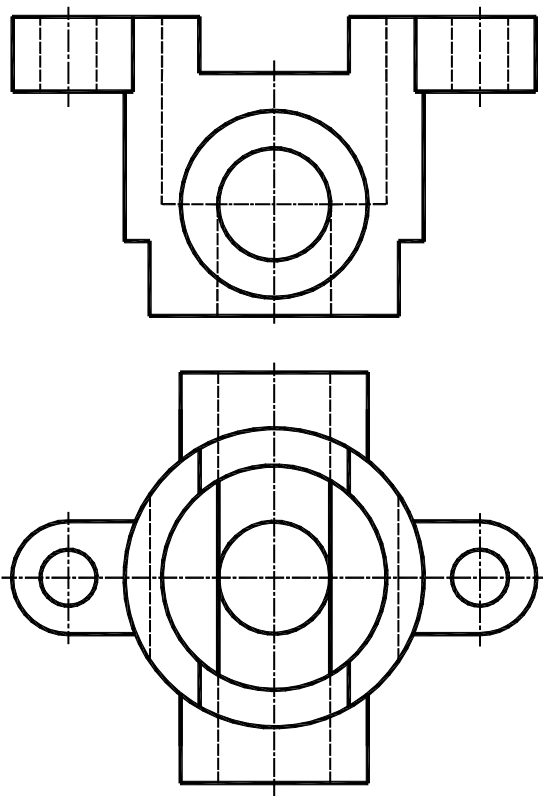
25



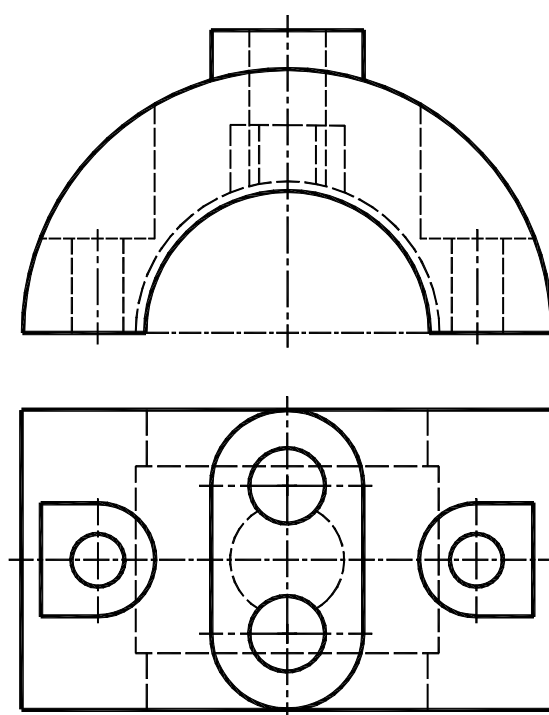
26



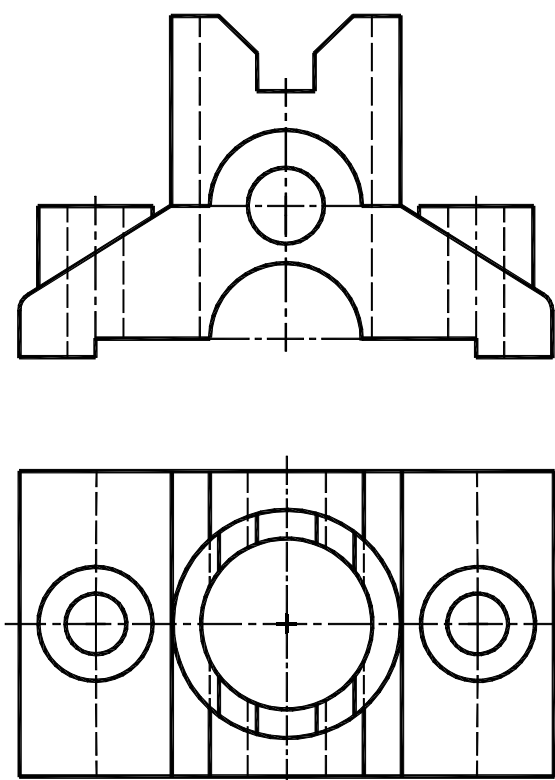
27



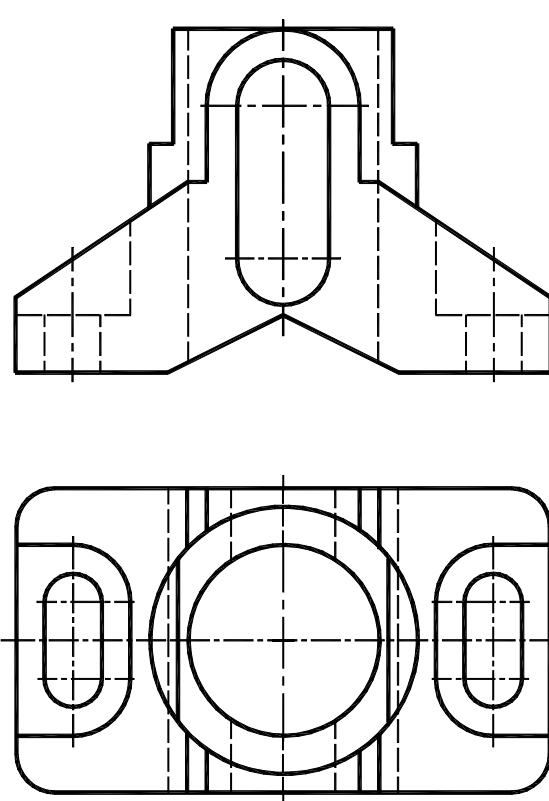
28



29



30



ЛИТЕРАТУРА

1. Проекционное черчение: Учеб.-метод. пособие по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» для студентов механических специальностей: В 2 ч. Ч. 1. Общие теоретические сведения. Вопросы для самоконтроля. Примеры выполнения заданий / Сост. Н. И. Жарков и др. – Минск: БГТУ, 2005.
2. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.305–68. Виды, разрезы, сечения. – Москва: Изд-во стандартов, 1991.
3. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.307–68. Правила нанесения размеров на чертежах. – Москва: Изд-во стандартов, 1991.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Методические указания по выполнению графических работ.....	4
Форматы	4
Основная надпись	5
Масштабы	5
Линии	6
Шрифты	7
Задача 1.....	9
Задача 2.....	17
Задача 3.....	25
Задача 4.....	33
Задача 5.....	41
Задача 6.....	49
Задача 7.....	65
Задача 8.....	73
Литература.....	81

Учебное издание

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

В 2-х частях

Часть 2

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Учебно-методическое пособие

Составители: **Жарков** Николай Иванович,
Калтыгин Александр Львович,
Мануков Юрий Николаевич,
Шаповалов Аркадий Ларионович

Редактор И. О. Гордейчик

Подписано в печать 05.06.2006. Формат 60х84 1/8.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,8. Уч.-изд. л. 4,6.
Тираж 1000 экз. Заказ

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13а.
ЛП № 02330/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13.
ЛП № 02330/0056739 от 22.01.2004.